

Online-Seminar am 15.05.2024, 14:00 - 16:00 Uhr
„Einführung in die satellitengestützte Fernerkundung: von den
physikalischen Grundlagen bis zur praktischen Anwendung mit
Copernicus-Daten“

Tutorial – Copernicus Data Space Ecosystem & Verwendung in QGIS



Ziel

Herzlich willkommen zu unserem Tutorial über das Copernicus Data Space Ecosystem! In dieser Anleitung lernen Sie, wie Sie die ersten Schritte auf dieser leistungsstarken Plattform unternehmen und die frei verfügbaren Daten und Produkte in der ebenfalls frei verfügbaren GIS-Software QGIS nutzen können.

Zielgruppe

Dieses Tutorial richtet sich an Neulinge/Einsteiger*innen ohne Vorkenntnisse in der satellitenbasierten Fernerkundung. Erfahrene Nutzer*innen sind ebenfalls herzlich eingeladen. Grundkenntnisse im Umgang mit der GIS-Software QGIS sind wünschenswert.

Inhalt

Das Copernicus Data Space Ecosystem bietet Zugang zu einer Vielzahl von Erdbeobachtungsdaten und -produkten aus dem Copernicus Programm der Europäischen Union. Diese Daten sind für verschiedene Anwendungen in Bereichen wie Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Umweltüberwachung, Stadtplanung und vielen anderen relevant.

In diesem Tutorial wird Folgendes behandelt:

1. Erste Schritte im Copernicus Data Space Ecosystem
 - 1.1 Navigation durch die Benutzeroberfläche
 - 1.2 Registrierung und Anmeldung
 - 1.3 Suche und Filterung von Datensätzen
 - 1.4 Herunterladen von Daten
2. Verwendung der Daten in QGIS

1. Erste Schritte im Copernicus Data Space Ecosystem

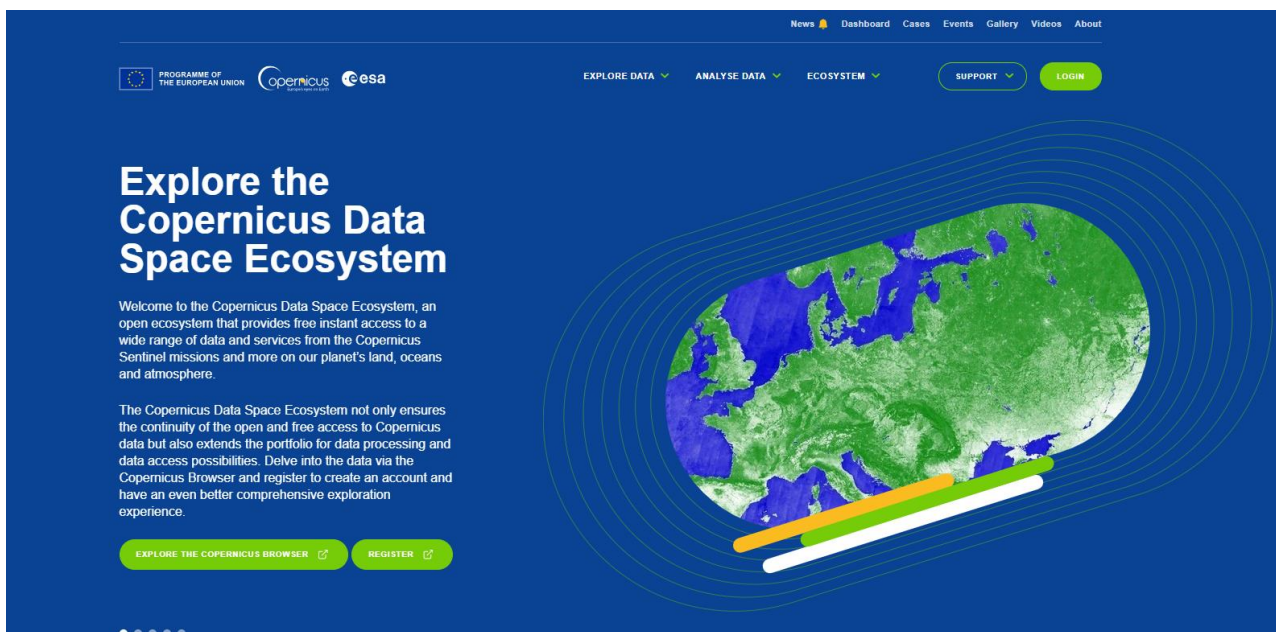
Im ersten Kapitel erhalten Sie eine schrittweise Anleitung, um sich im Copernicus Data Space Ecosystem zurechtzufinden. Sie lernen die Benutzeroberfläche kennen und erfahren, wie Sie sich registrieren und anmelden können sowie wie Sie nach relevanten Datensätzen suchen und diese herunterladen können. Diese Grundlagen bereiten Sie darauf vor, die vielfältigen Erdbeobachtungsdaten des Copernicus Programms effektiv zu nutzen.

1.1. Navigation durch die Benutzeroberfläche

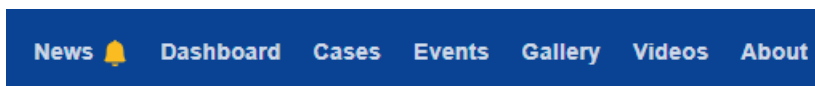
Beginnen wir mit einem Überblick über die Benutzeroberfläche des Copernicus Data Space Ecosystems (CDSE). Dieser Abschnitt vermittelt Ihnen die wichtigsten Menüs, Funktionen und Navigationsmöglichkeiten, damit Sie sich schnell zurechtfinden.

Unter folgendem Link gelangen Sie zur Startseite der Plattform:

<https://dataspace.copernicus.eu/>



In der obersten Menüleiste befinden sich sieben Menüpunkte:



Im Menüpunkt **News** erhalten Sie aktuelle Neuigkeiten, Ankündigungen und Updates rund um das CDSE und seine Dienste.

Unter dem Menüpunkt **Dashboard** erhält man Echtzeiteinblicke in den Status und die Nutzung der Dienste und Daten des CDSE. Dieses Dashboard präsentiert auf seiner Startseite eine Momentaufnahme der wichtigsten Metriken wie die Gesamtmenge der verfügbaren Daten, die Anzahl registrierter Nutzer*innen und die Menge der heruntergeladenen Daten. Neben diesen Kernstatistiken erhält man auch Einblicke in die Verfügbarkeit und den Status der verschiedenen Dienste sowie Informationen bei eventuellen Störungen im Untermenü „Service Health“.

Im Menüpunkt **Cases** gelangt man zu Fallstudien, die zeigen, wie das CDSE und die darin enthaltenen Daten, Tools und Services in der Praxis eingesetzt werden können.

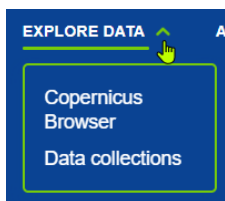
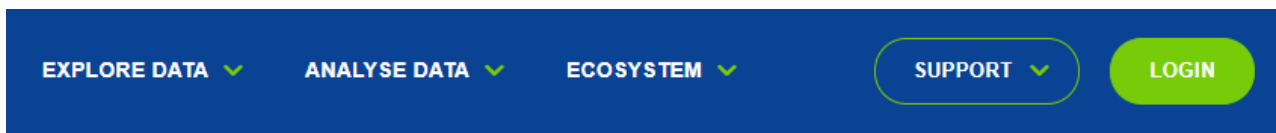
Unter dem Menüpunkt **Events** findet man eine Übersicht über bevorstehende Veranstaltungen, die im Zusammenhang mit dem CDSE stehen. Das betrifft Informationsveranstaltungen und anstehende Workshops und Schulungen.

Im Menüpunkt **Gallery** erhält man Zugang zu einer Vielzahl von verschiedenen Anwendungsbeispielen. Über diese Bildgalerie können Sie nach Satellitenbildern der Copernicus Sentinel Satelliten und beitragenden Missionen suchen, darauf zugreifen und diese herunterladen.

Unter dem Menüpunkt **Videos** findet man eine Sammlung von Einführungsvideos, Tutorials und Anleitungen zur Nutzung des CDSE, zum Beispiel zur Verwendung des *Copernicus Browsers*, um Sentinel Daten zu visualisieren und zu analysieren sowie Aufzeichnungen von Webinaren und Konferenzen.

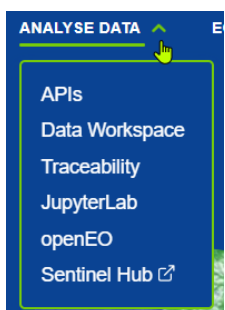
Im Menüpunkt **About** erhält man einen Überblick über die Ziele und Anwendungsmöglichkeiten des CDSE sowie die beteiligten Partner.

In der darunter liegenden Hauptmenüleiste befinden sich vier Aufklappmenüs sowie ein Login-Button:



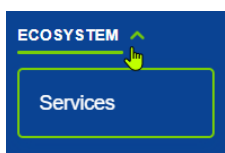
Im Aufklappmenü **EXPLORE DATA** findet man zwei Hauptbereiche:

- a) *Copernicus Browser*, um Satellitenbilder zu erkunden, zu visualisieren und mit ihnen zu interagieren
- b) umfangreiche *Datensammlung (Data collections)* verschiedener Copernicus-Missionen, beitragender Missionen und Daten von Drittanbietern



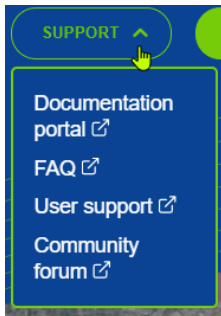
Im Aufklappmenü **ANALYSE DATA** findet man in sechs Hauptbereichen leistungsstarke Datenanalyseumgebungen mit einer Reihe von hochwertigen Datenverarbeitungstools:

- a) *Schnittstellen* (so genannte *APIs* (Application Programming Interface)) für die programmiergesteuerte Datenanalyse
- b) *Daten-Arbeitsplatz (Data Workspace)* für die Cloud-basierte Datenverarbeitung
- c) *Rückverfolgbarkeit (Traceability)* für die Nachverfolgung von Verarbeitungsschritten
- d) *Jupyter Notebooks (JupyterLab)* zur interaktiven Datenanalyse, die es Datenanalysten und Wissenschaftler*innen ermöglichen, Code, Visualisierungen, Erklärungen und andere Multimedia-Inhalte in einem einzigen Dokument zu kombinieren
- e) *openEO* Werkzeuge zur Erstellung von Analyse-Workflows auf Basis von standardisierten Programmierschnittstellen
- f) Zugang zu *Sentinel Hub*, einem Unternehmen, das einen Cloud-basierten Service zur Verarbeitung und Bereitstellung von Copernicus Satellitendaten anbietet



Im Aufklappmenü **ECOSYSTEM** findet man einen Hauptbereich:

Informationen zu Möglichkeiten, *Services (Dienste)* zu beziehen, die von kommerziellen Anbietern angeboten werden, um die Daten mit Cloud-Computing Ressourcen zu verarbeiten und zu analysieren.



Im Aufklappmenü **SUPPORT** findet man vier Hauptbereich:

- eine umfangreiche *Dokumentation (Documentation portal)*
- Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ)*
- eine *Nutzer-Unterstützung (User Support)* mit Hilfestellungen im *helpcenter*
- ein Nutzerforum (Community forum) für den Wissensaustausch und zur Zusammenarbeit, in welchem Fragen gestellt und von anderen Mitgliedern Antworten und Hilfestellungen gegeben werden können

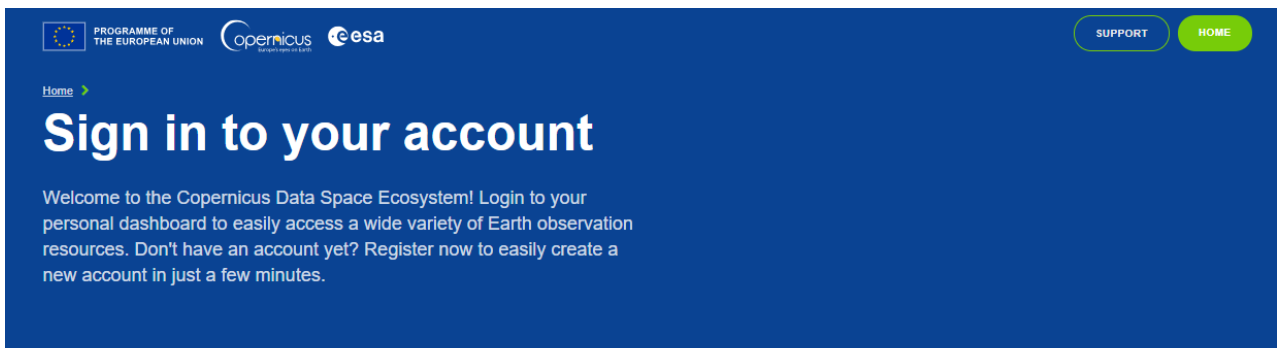
1.2. Registrierung und Anmeldung

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie sich ein Konto im Copernicus Data Space Ecosystem erstellen und anmelden.

Klicken Sie dazu auf den Login-Button:



So gelangen Sie zur Login-Seite bzw. zur Möglichkeit, sich zunächst einmalig zu registrieren:



Login to access your account

Email

Password

[Forgot Password?](#)

LOGIN

Register and create an account for free in 60 seconds

- Access a variety of Earth observation data
- Manage your personal settings
- Follow your credits and orders

REGISTER

Haben Sie also noch kein Konto erstellt, klicken Sie zunächst auf **Register** (Registrieren).

Füllen Sie anschließend das Formular entsprechend den Vorgaben aus. Felder mit Sternchen müssen zwingend ausgefüllt werden, alle anderen Felder können optional auch freigelassen werden. Stimmen Sie den AGBs (terms and conditions and privacy policy) zu (Pflicht) und wählen Sie aus, ob Sie in die Verteilerliste für zukünftige Veranstaltungen aufgenommen werden möchten (optional). Außerdem können Sie frei wählen, ob Sie per Email für zum Beispiel Nutzerumfragen kontaktiert werden möchten.

Register form

* Required fields

First name *

Last name *

Email *

Password *

Confirm password *

Country *

Type of user (you are/your organisation is ?) *

Thematic activity

Purpose of use

Accept [terms and conditions](#) and [privacy policy](#)

Join our mailing list to be informed about future news

Give the permission to contact you at the email address provided during the registration for the purpose of possible user surveys

I am also interested in accessing Copernicus Contributing Missions data
The approval of your registration request depends on adherence to the [ESA-User license for the use of CCM data](#). Registration under the Public user category is automatically approved.
More information can be found at [Copernicus Contributing Missions Online](#)

I'm not a robot

RECAPTCHA
Privacy - Terms

[Back to Login](#)

REGISTER

Nach der Übermittlung erhalten Sie eine Bestätigungs-E-Mail, um sich in Ihrem persönlichen Konto anzumelden. Bitte überprüfen Sie Ihr Emailpostfach.

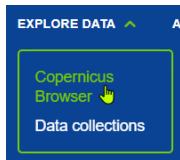
Hinweise:

Einige Anwendungen auf der Copernicus Data Space Ecosystem Plattform benötigen keine Registrierung. So sind einige Funktionen des *Copernicus Browsers* auch ohne Anmeldung nutzbar. Dies betrifft zum Beispiel das Filtern und Visualisieren von Daten im *Copernicus Browser*. Möchte man jedoch ausgewählte Datensätze nicht nur als Bild, sondern in einem georeferenziertem Datenformat herunterladen, ist eine vorherige Registrierung erforderlich.

Die Registrierung ist kostenfrei. Sie erhalten keine Spam-Nachrichten.

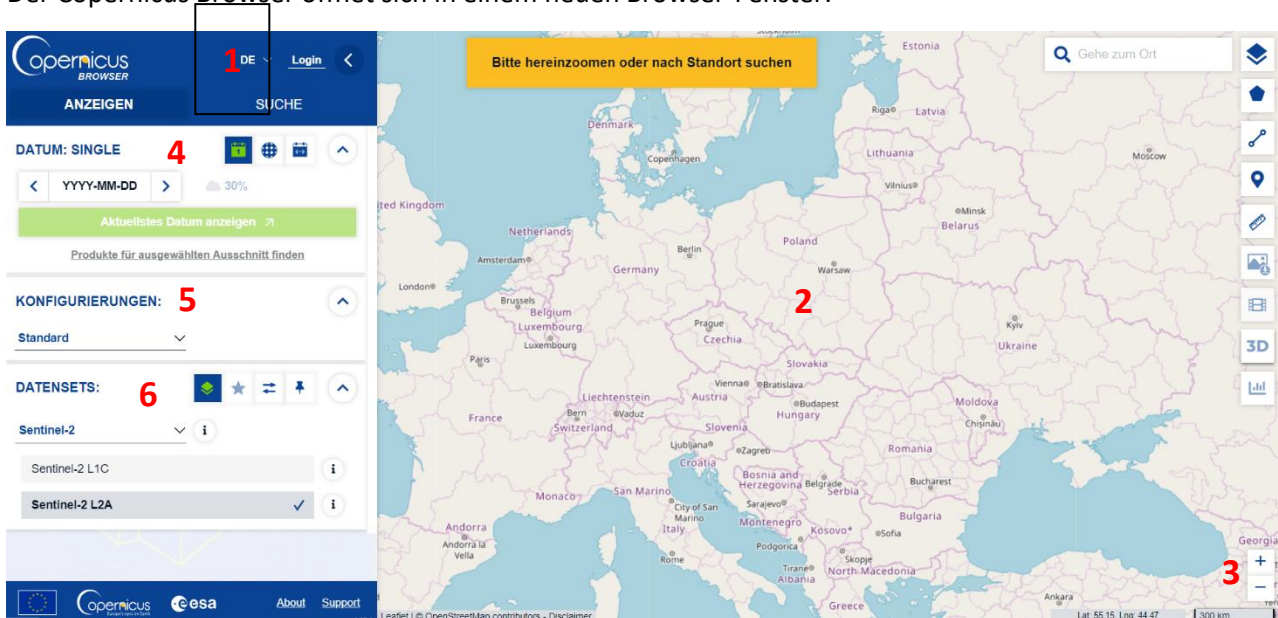
1.3. Suche und Filterung von Datensätzen

Eine Kernfunktion der Plattform ist die Suche und Filterung von Datensätzen. In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Sie die gewünschten Daten und Produkte anhand verschiedener Kriterien wie Gebiet, Zeitraum oder Thema finden.



Eine komfortable Möglichkeit, Daten von Interesse zu finden und gleichzeitig visuell zu inspizieren bietet der Copernicus Browser. Klicken Sie im Aufklappmenü **EXPLORE DATA** auf **Copernicus Browser**.

Der Copernicus Browser öffnet sich in einem neuen Browser-Fenster:

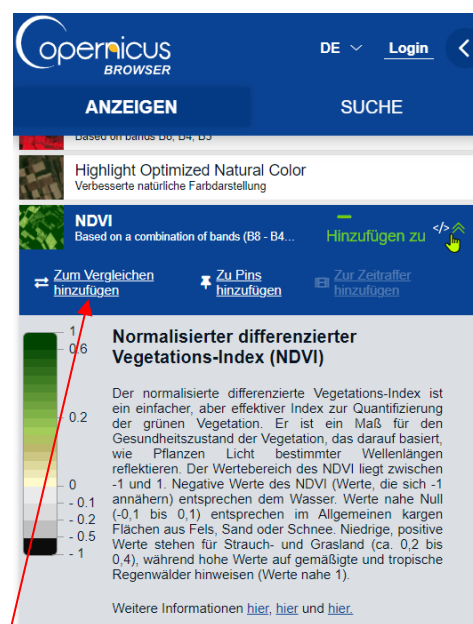
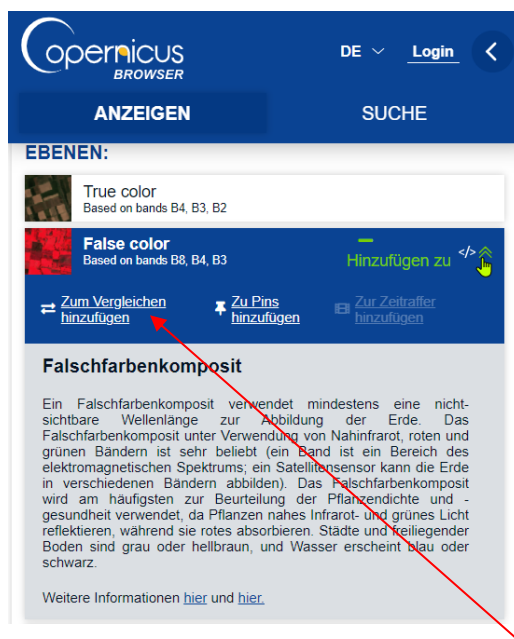


- 1 Sollte die Spracheinstellung nicht in Ihrer gewünschten Sprache sein, können Sie dies hier auf der rechten oberen Seite ändern.
- 2 Das Hauptfenster zeigt eine interaktive Karte, in welcher durch Maus-Scrollen hinein- bzw. herausgezoomt werden kann.
- 3 Alternativ können dazu die Zoom-Buttons + und – in der linken unteren Ecke verwendet werden.
- 4 Durch Klick in die Datums-Eingabeleiste (YYYY-MM-DD) öffnet sich ein Kalender und es kann ein Datum ausgewählt werden. Tage, an denen eine Satellitenaufnahme vorliegt, werden im Kalender grau hinterlegt dargestellt. Wahlweise kann auch ein Zeitraum ausgewählt werden. Zusätzlich hat man hier auch die Möglichkeit, nur Datensätze anzeigen zu lassen, die eine bestimmte prozentuale Bewölkung nicht überschreiten.
- 5 Im Auswahlmenü der Konfigurierungen können bestimmte Themen ausgewählt werden. Es empfiehlt sich die Einstellung **Standard** nicht zu ändern. Die weiteren Themen im Ausklappmenü zeigen Beispiele auf, die nicht zwingend das eigene Untersuchungsgebiet betreffen.
- 6 In diesem Abschnitt kann zwischen den verschiedenen Sentinel Satelliten ausgewählt werden. Bei Klick auf die Info (i) erhält man kurze Hintergrundinformationen zur ausgewählten Satellitenmission. Sentinel-2 hat einen multispektralen Sensor, womit dieser für die Landüberwachung und damit das Monitoring von Wäldern und Vegetation im Allgemeinen sehr gut geeignet ist. Außerdem kann hier zwischen zwei Leveln der Vorprozessierung der Sentinel-2 Daten

gewählt werden (Daten des Level 1C enthalten keine atmosphärische Korrektur, sind aber für die Visualisierung sehr gut geeignet. Bei Daten des Level 2A wurden zusätzlich atmosphärische Korrekturen vorgenommen, womit sich diese Daten besonders für Zeitreihenanalysen eignen). Hat man sich für einen Datensatz entschieden, wird dieser Menübereich erweitert (siehe 7 unter der nächsten Abbildung):



- 7 Es werden nun diverse Ebenen angezeigt, die bei Klick ausgewählt und damit der interaktiven Karte hinzugefügt werden können. Jede dieser Ebene stellt entweder ein vordefiniertes Echt- oder Falschfarbenkomposit bzw. einen Vegetationsindex dar und enthält jeweils eine Kurzbeschreibung, zum Beispiel ein Nah-Infrarot-Komposit (Abbildung links) und der NDVI (Abbildung rechts).

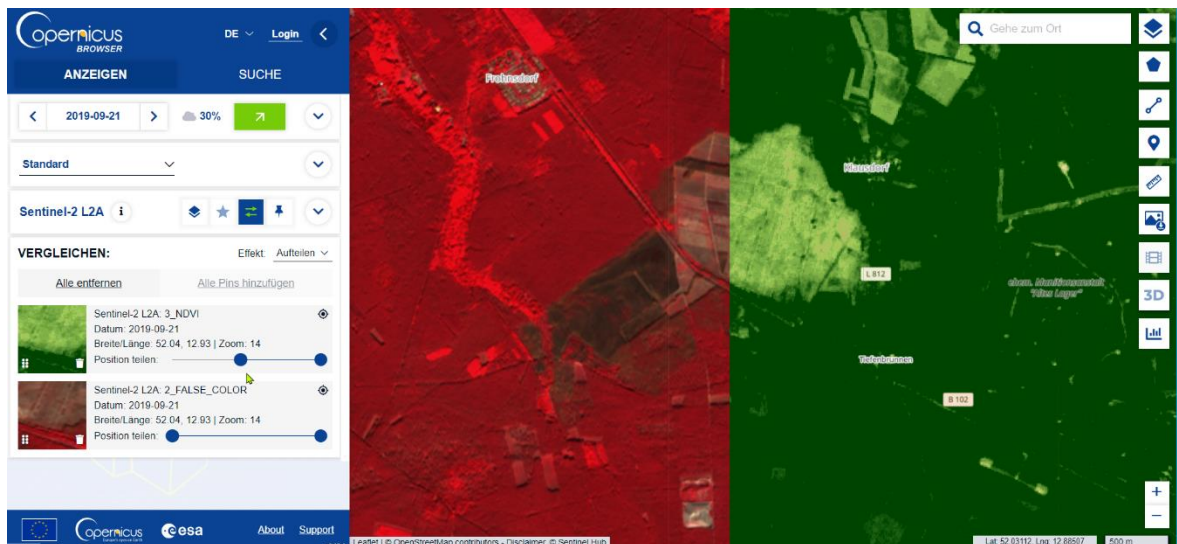


Jede diese Ebene kann durch Klick auf „Zum Vergleichen hinzufügen“ der interaktiven Karte so hinzugefügt werden, so dass ein direktes Vergleichen auf der Karte möglich ist.

Dazu muss in die Ansicht des Vergleichsfensters gewechselt werden:



Man kann nun durch Aufteilen des Bildschirms mit Hilfe eines Schiebereglers oder durch den Effekt unterschiedlicher Deckkraft die ausgewählten Ebenen vergleichend auf der interaktiven Karte darstellen:



Zusätzlich zu den bereits vordefinierten Ebenen können auch eigenständig benutzerdefinierte Farbkomposite und Vegetationsindex-Darstellungen erstellt werden. Dazu wählt man „Benutzerdefiniert“ als Ebene aus. Das Bearbeitungsfenster wird nun für die Einstellungsmöglichkeiten angepasst dargestellt.

Unter dem Reiter „Komposit“ können Sie durch Ziehen der einzelnen Bandnummer in die jeweiligen Farbkanäle Rot (R), Grün (G) und Blau (B) ein Farbkomposit erstellen (Abbildung links).

Unter dem Reiter „Index“ können sie die mathematische Formel mit den entsprechenden Bändern befüllen (Abbildung rechts).





- 8** Die Menüleiste auf der rechten Randseite der Benutzeroberfläche bietet eine Reihe von Tools, die bei Mouse-Hover einen Tooltip anzeigen:
- 8a** einzelne Layer können hier sichtbar bzw. unsichtbar gestellt werden
 - 8b** Untersuchungsgebiete (Polygon) können gezeichnet oder durch das Hochladen einer Datei erstellt werden
 - 8c** Linien können gezeichnet oder hochgeladen werden
 - 8d** Pins können gesetzt werden, um einen Interessensfokus zu markieren
 - 8e** Längen- und Flächenmessungen können direkt auf der interaktiven Karte durchgeführt werden
 - 8f** Daten können als Bilddatei oder in einem georeferenzierten Format heruntergeladen werden
 - 8g** Zeitrafferanimationen der ausgewählten Fläche können erstellt werden
 - 8h** Das Gelände kann in 3D visualisiert werden
 - 8i** Histogramme für Spektralindizes können erstellt werden

1.4. Herunterladen von Daten

Nachdem Sie relevante Datensätze gefunden haben, ist das Herunterladen der nächste Schritt. Dieser Abschnitt zeigt Ihnen, wie Sie Daten auf Ihren Computer herunterladen.

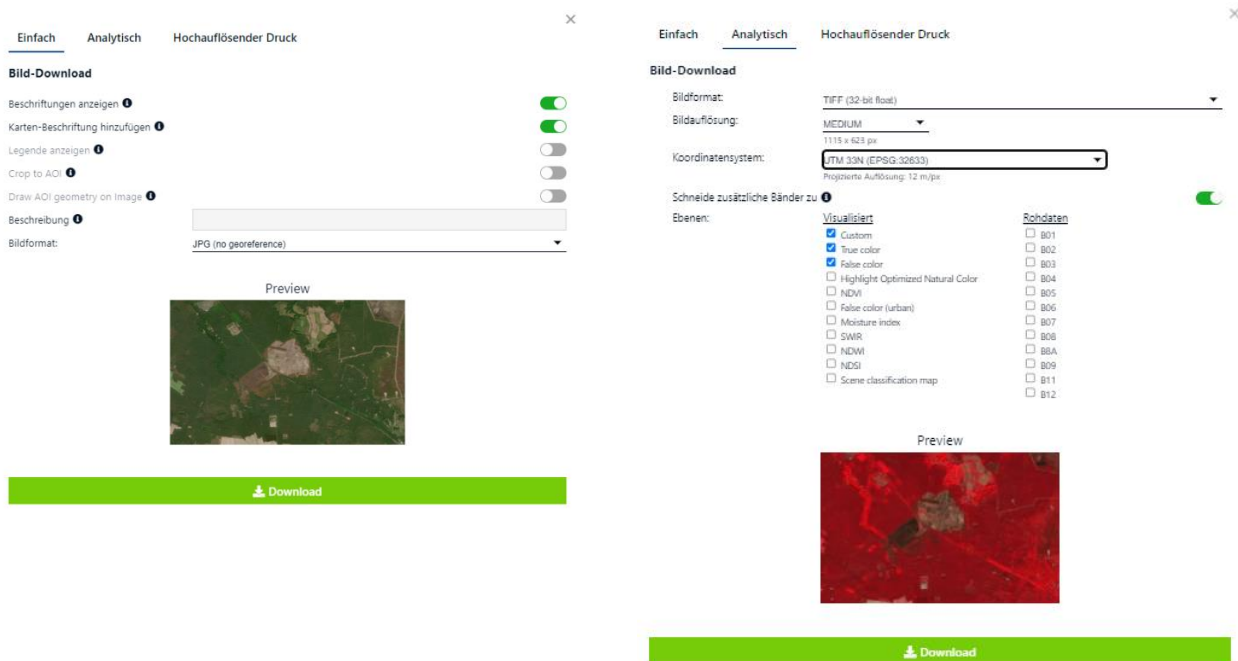
Dazu benötigen Sie das Werkzeug „Download“ (**8f**) aus der Werkzeugleiste. Klicken Sie auf dieses Tool. Es öffnet sich ein neues Fenster, welches in drei Reiter gegliedert ist: „Einfach“, „Analytisch“ und „Hochauflösender Druck“. Wenn Sie nicht mit Ihrem Benutzerkonto eingeloggt sind, erscheint nur der Reiter „Einfach“ aktiv, die anderen beiden Optionen bleiben inaktiv (erscheinen in hellgrau).

Ein „einfacher“ Download bezieht sich hier auf das Herunterladen eines Bildes im jpg oder png Format, welche keine Georeferenzierung aufweisen, d.h. diese Bilder sind tatsächlich reine Abbildungen, können aber nicht in einer GIS-Software lagerichtig verortet und visualisiert werden.

Möchten Sie die gewählten Daten also in einer GIS-Software benutzen, empfiehlt sich der Download im GeoTiff Format, welches unter dem Reiter „Analytisch“ angeboten wird. Bitte loggen Sie sich dafür zunächst mit Ihren persönlichen Login-Daten ein. Dies ist direkt in der Ansicht des *Copernicus Browsers* möglich:



Nach dem Anmeldevorgang können Sie nun auf alle Reiter im Download-Tool (8f) zugreifen:



Wählen Sie zum Beispiel unter „Analytisch“ das TIFF Format aus und wählen Sie eine Bildauflösung aus. Die benutzerdefinierte Bildauflösung (custom) erlaubt das Bestimmen der Pixelgröße. Wählen Sie außerdem ein Koordinatenreferenzsystem aus. Setzen Sie das Häkchen auf die Ebene, die Sie als georeferenzierten Datensatz herunterladen möchten. Sie können mehrere Ebenen sowie einzelne Bänder gleichzeitig auswählen. Der einzelne Datensatz wird dann als TIFF Datei in Ihren Download-Ordner lokal auf Ihren PC heruntergeladen (wurden mehrere Ebenen ausgewählt, werden diese in einem komprimierten Ordner heruntergeladen):

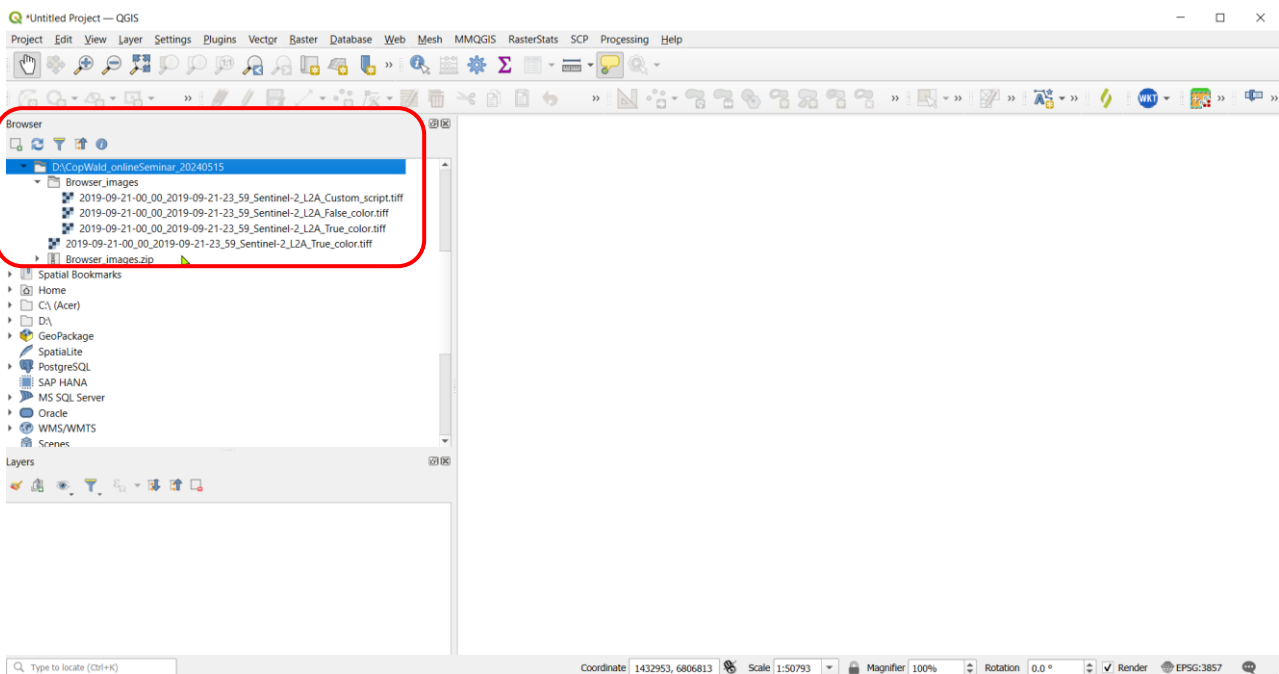
Name	Type	Size
2019-09-21-00_00_2019-09-21-23_59_Sentinel-2_L2A_True_color	TIFF File	2,425 KB
Browser_images	Compressed (zipped) Folder	4,007 KB

2. Verwendung der Daten in QGIS

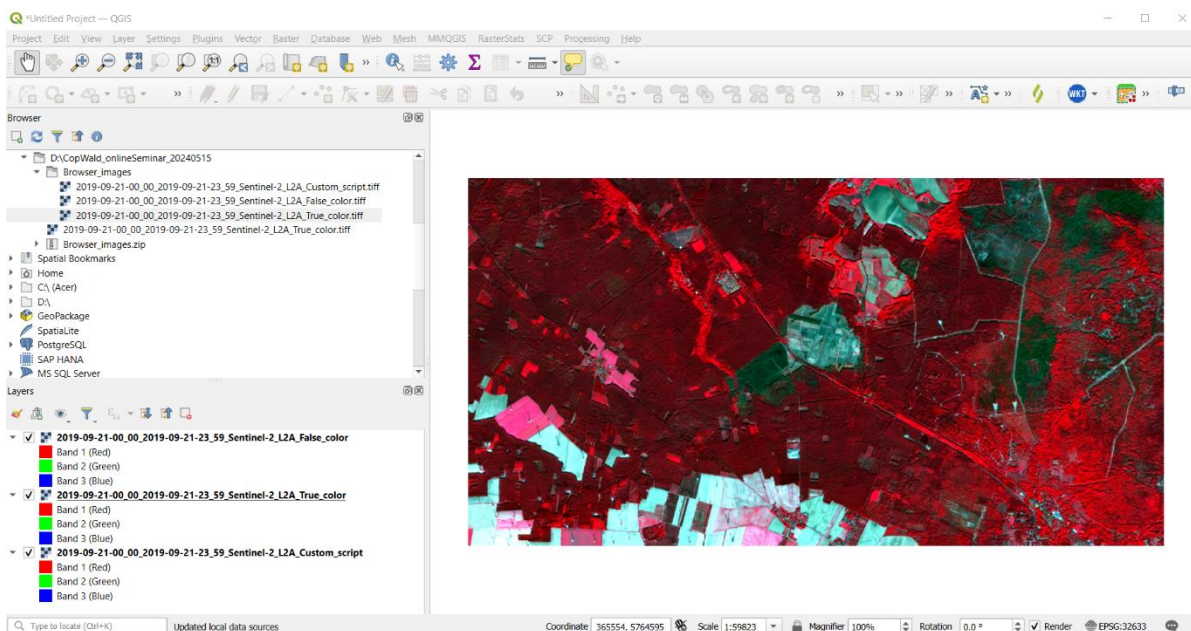
In diesem Kapitel finden Sie eine Anleitung, wie Sie die heruntergeladenen Copernicus Daten in QGIS importieren, visualisieren und mit weiteren Geodaten verknüpfen können.

Öffnen Sie QGIS (in dieser Anleitung wird die Version 3.34 LTR verwendet). Sie können ein neues QGIS Projekt anlegen oder in einem bereits bestehendem QGIS Projekt Ihre Daten integrieren.

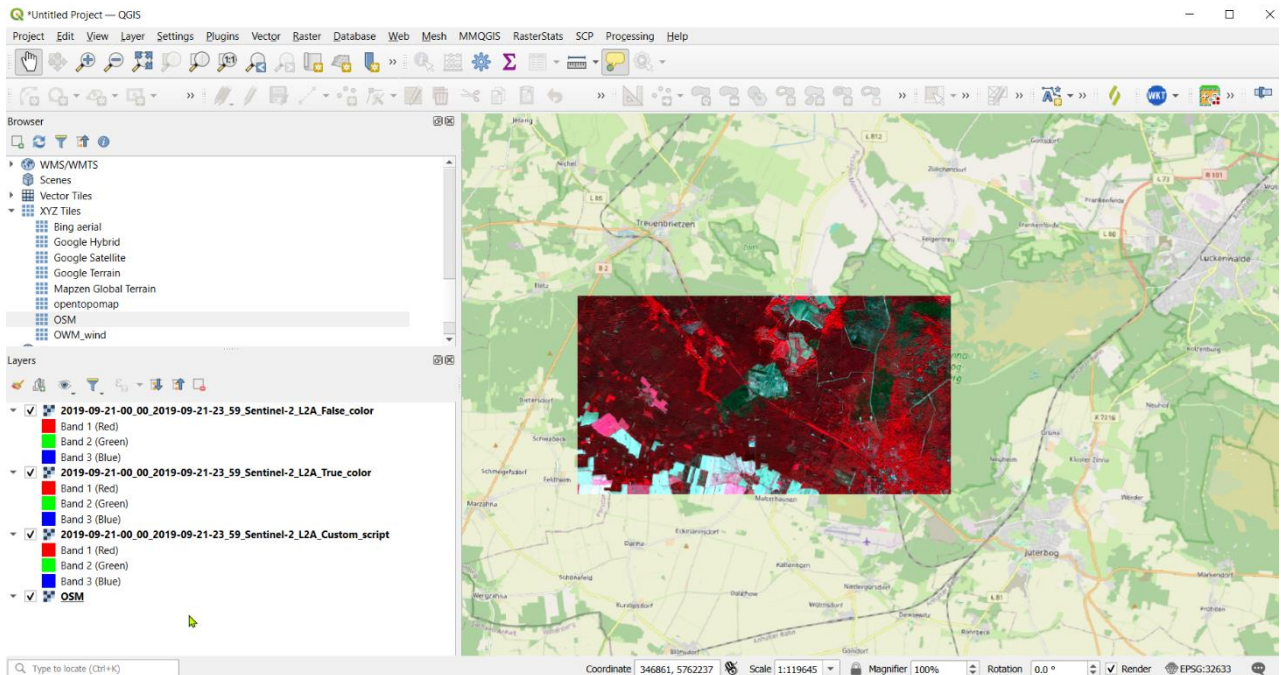
Navigieren Sie im Browser-Bedienfeld in QGIS zum Speicherort Ihrer soeben von der CDSE Plattform heruntergeladenen Datensätze:



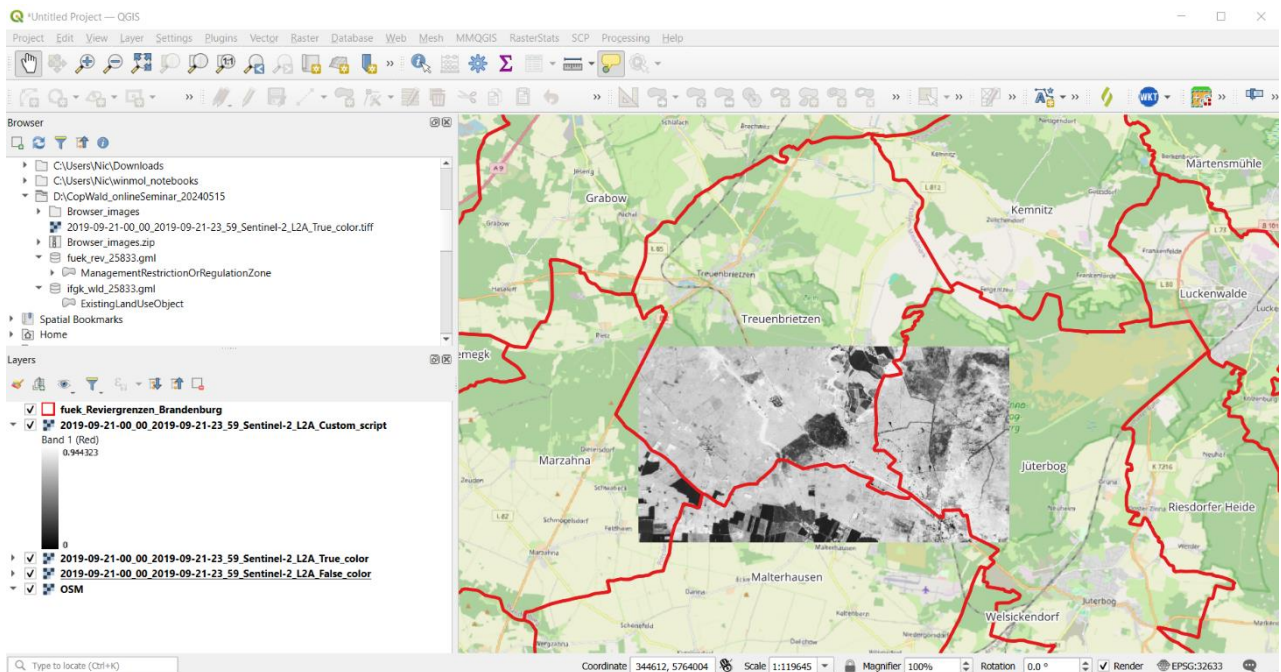
Öffnen Sie die Datensätze - wie auch mit anderen Dateien in QGIS üblich - durch Drag&Drop in das Kartenausschnittsfenster (oder durch Doppelklick):



Die Daten sind nun in QGIS so zu behandeln, wie jede andere Rasterdatei auch. Sie können nun über die Layer-Eigenschaften die Symbolisierung ggf. anpassen und weitere Geodaten hinzuladen. Zum Beispiel kann eine Hintergrundkarte geladen werden (hier beispielhaft OpenStreetMap (OSM)):



Fügen Sie weitere forstlich relevante Daten aus der Forstgrundkarte oder Forstübersichtsdaten, zum Beispiel die Forstreviergrenzen hinzu (hier für das Bundesland Brandenburg – erhältlich über das Geoportal Brandenburg, zur Verfügung gestellt durch den Landesbetriebes Forst Brandenburg (LFB)):



Haben Sie Fragen oder benötigen Sie Hilfe? Senden Sie uns gern eine Email an copernicus-wald@thuenen.de