

Copernicus-Browser: Kurzanleitung für den Unterricht

Do-It-Yourself-Erdbeobachtung im Klassenzimmer

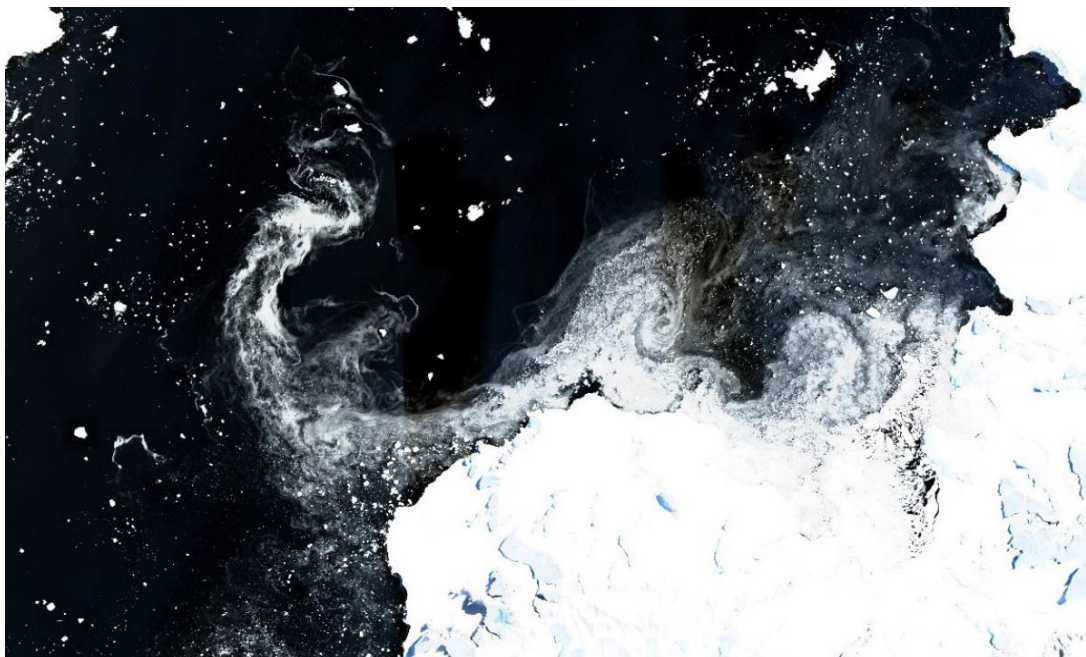
Was ist der Copernicus-Browser?

Der Copernicus-Browser (betrieben von Sentinel Hub mit Beiträgen der Europäischen Weltraumorganisation ESA) ist eine Online-Anwendung, die einen einfachen und kostenlosen Zugang zu Satellitenbildern von verschiedenen Erdbeobachtungsmissionen bietet. Der Copernicus-Browser bietet gebrauchsfertige Satellitenbilder und vorkonfigurierte Visualisierungen. Der Zugriff kann über einen Desktop Browser oder ein mobiles Gerät erfolgen. Schauen Sie es sich an und probieren Sie es selbst aus!

Wie verwendet man den Copernicus-Browser im Bildungsbereich?

Mit dem Copernicus-Browser können Sie Satellitenbilder von jedem beliebigen Gebiet aufrufen, das Sie interessiert (z. B. Ihre Stadt, Gletscher, der Amazonas-Regenwald oder ein aktiver Vulkan). Es ist auch möglich, die Bilder in verschiedenen Bildformaten herunterzuladen. Die Veränderungen auf der Erde in den letzten 30 Jahren können mit der Vergleichsfunktion oder durch Erstellen eines Zeitraffers analysiert werden. Sie können die Veränderungen in der Landschaft im Laufe der Jahreszeiten untersuchen, die Größe eines abgeholzten Gebiets messen oder die Folgen eines Vulkanausbruchs untersuchen. Die Bilder können in "Echtfarbe" (true color) betrachtet werden, also so, wie wir die Welt mit unseren Augen sehen. Aber die Erde kann auch aus verschiedenen Perspektiven erkundet werden! Hierfür gibt es verschiedene Visualisierungsoptionen, die es Ihnen ermöglichen, die Welt mit den Augen eines Satelliten zu sehen! Sie können zum Beispiel die Gesundheit der Vegetation oder den Chlorophyllgehalt von Gewässern untersuchen, indem Sie einen der vielen verfügbaren Indizes nutzen, die von Wissenschaftler*innen verwendet werden. Es ist auch möglich, die Atmosphäre und die Luftverschmutzung zu untersuchen. Der Copernicus-Browser ermöglicht interdisziplinäre Aktivitäten und kann zur Unterstützung von MINT-Lektionen und -Projekten für das Klassenzimmer verwendet werden, wie z. B. das Schulprojekt [Climate Detectives](#).

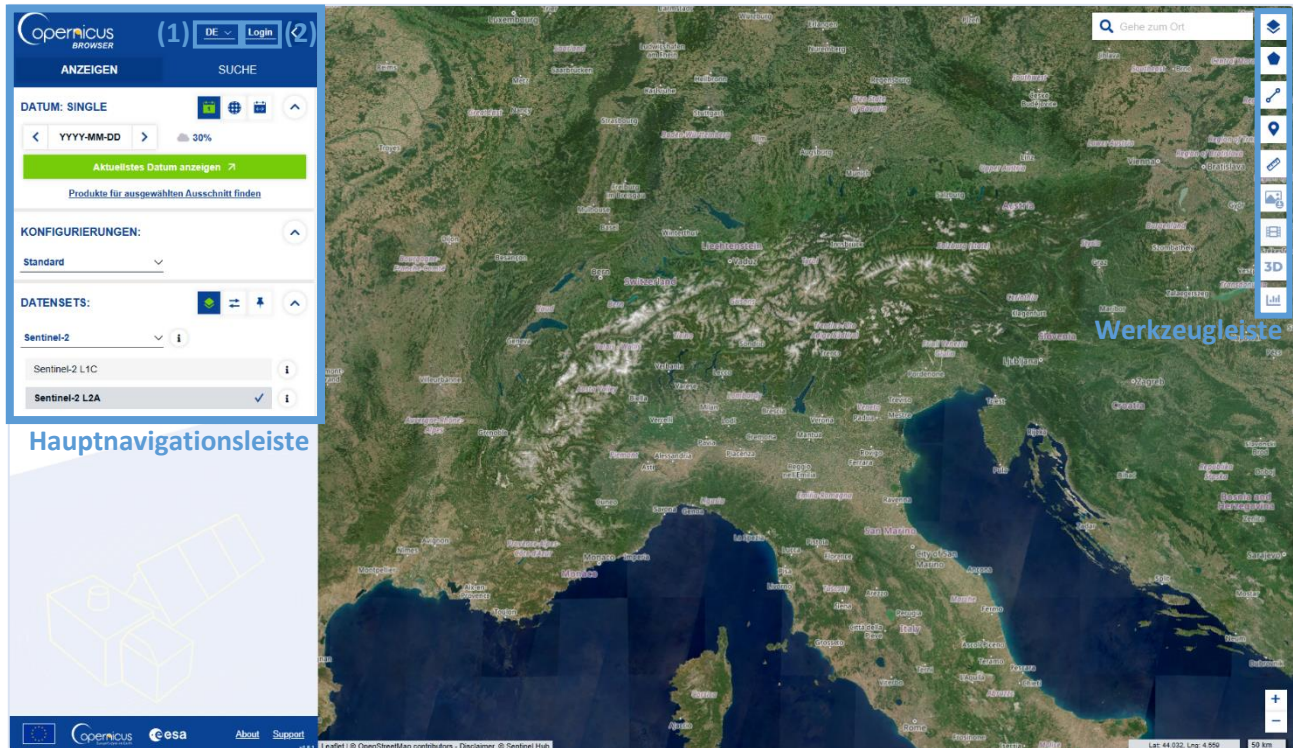
Pine-Island-Gletscher



A. Beginn der Erkundung

Lernen Sie den Copernicus-Browser kennen

1. Der Copernicus-Browser ist in verschiedenen Sprachen verfügbar. Sie können die Sprache **(1)** in der Hauptnavigationsleiste auswählen.



Erstellen eines Copernicus-Browser-Kontos (optional)

1. Klicken Sie oben rechts in der Hauptnavigationsleiste auf die Schaltfläche **"Login"** **(2)**.

2. Klicken Sie auf **"Register"** und erstellen Sie Ihr eigenes kostenloses Copernicus-Browser-Benutzerkonto.

HINWEIS: Sie können den Copernicus-Browser auch ohne ein Benutzerkonto verwenden und Satellitenbilder herunterladen. Um jedoch einige Funktionen der Werkzeugleiste (wie die Zeitrafferfunktion) zu nutzen und Ihre Pins zu speichern, müssen Sie eingeloggt sein!

The image shows the Copernicus Browser login and registration page. At the top, there are logos for the European Union, Copernicus, and ESA. Below the logos are 'SUPPORT' and 'HOME' buttons. The main content area is titled 'Login to access your account' and contains an 'Email' input field, a 'Password' input field, and a 'Forgot Password?' link. A green 'LOGIN' button is at the bottom of this section. Below the login section, there is a heading 'Register and create an account for free in 60 seconds' followed by three bullet points: 'Access a variety of Earth observation data', 'Manage your personal settings', and 'Follow your credits and orders'. A green 'REGISTER' button is at the bottom of this section.

B. Finden Sie Ihr Satellitenbild

Suche nach Bildern

1. Suchen Sie den Ort, der Sie interessiert, indem Sie entweder mit der Maus über die Karte fahren oder den Ort in die **Suchleiste** auf der rechten Seite des Bildschirms eingeben **(1)**.
2. Wählen Sie aus, von welchem **Satelliten** Sie die Daten empfangen möchten **(2)**. Eine kurze Beschreibung der einzelnen Satelliten und ihrer wichtigsten Merkmale finden Sie, wenn Sie auf „Filters“ und das Informationssymbol hinter der jeweiligen Kategorie klicken **(3)**.

TIPP

Um ein gutes Satellitenbild zu finden, das ein wolkenfreies und klares Bild zeigt, verschieben Sie den Regler der Wolkenbedeckung **(4)**.

3. Der letzte Schritt bei der Suche nach einem Bild ist die Auswahl des **Zeitraums** **(5)**. Sie können das Datum auswählen indem Sie es eingeben oder aus dem Kalender auswählen.

TIPP

Um bessere und schnellere Suchergebnisse zu erhalten, können Sie die Datenverfügbarkeit für den ausgewählten Satelliten überprüfen. Dazu klicken Sie auf das Info-Symbol **(3)**, das neben jedem Satelliten erscheint.

4. Um die Ergebnisse Ihrer Suche zu sehen, klicken Sie auf "**Suche**" **(6)**.

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. On the left, there is a sidebar with search filters. At the top, it shows 'ANZEIGEN' and 'SUCHE'. Below that, 'SUCHKRITERIEN:' includes a 'Produktname' field. The 'DATASETS:' section lists SENTINEL-1, SENTINEL-2 (selected), SENTINEL-3, SENTINEL-5P, and SENTINEL-6. Under SENTINEL-2, 'MSI' is checked, and 'L1C' and 'L2A' are also listed. A slider for 'Auxiliary Data File' is set to 100%. Below this is the 'ZEITRAUM:' section with date and time pickers. At the bottom of the sidebar is a green 'Suche' button. On the right, a satellite image of the Mediterranean region is shown. A search bar at the top right contains the text 'Gehe zum Ort'. A 'SENTINEL-2' information panel is open, showing details like 'SATELLITE PLATFORM', 'RELATIVE ORBIT NUMBER', 'PROCESSED BY', 'COLLECTION', and 'PRODUCT AVAILABILITY'. A search bar at the bottom of the image shows coordinates and a 50 km scale bar.

Ergebnisse

1. Sie sollten nun die Ergebnisliste auf der linken Seite Ihres Copernicus-Browser-Bildschirms sehen.
2. Wählen Sie eine der auf der Karte oder in der Ergebnisliste angezeigten Kacheln mit der geringsten Wolkenbedeckung aus. Die **Bildinformationen (10)** werden neben dem Vorschaubild angezeigt:

Aufnahmezeitpunkt – Datum und Uhrzeit, an dem das Bild aufgenommen wurde

Size – Größe des aufgenommenen Bildes

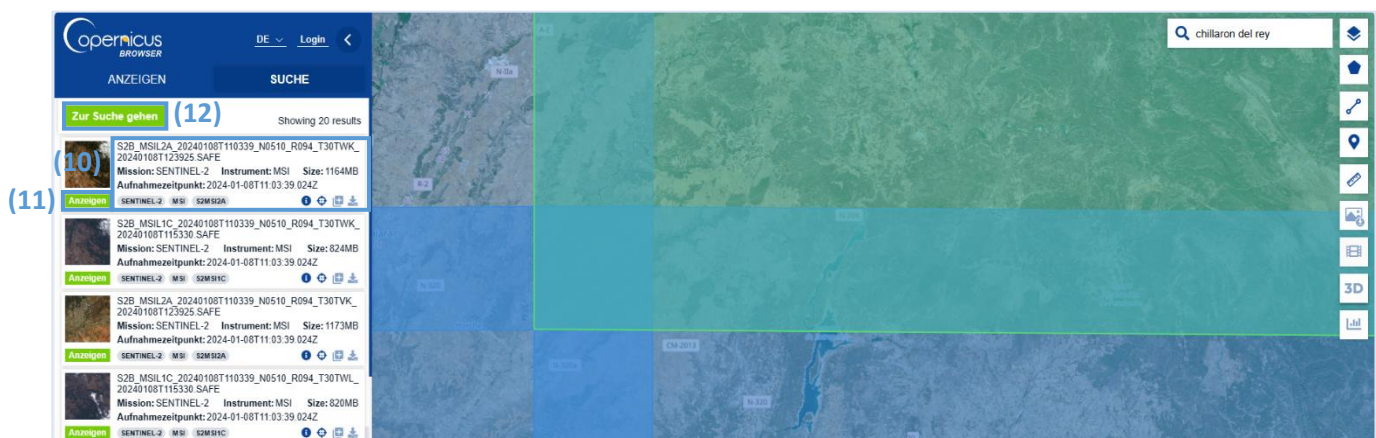
Instrument - Kurzname des Instrumentes

Mit einem Klick auf das Informationssymbol unten rechts bei jeder Kachel können weitere Informationen abgerufen werden.

3. Durch das Klicken auf die Schaltfläche "**Anzeigen**" (11) oder das Miniaturbild wird die Registerkarte "**Anzeigen**" geöffnet.

4. Wenn Sie das gesuchte Bild nicht finden, klicken Sie auf "**Zur Suche gehen**" (12) um die Sucheinstellungen zu ändern

HINWEIS: Es ist nicht immer einfach, das perfekte Bild zu finden. Selbst Wissenschaftler*innen haben manchmal Schwierigkeiten, die Daten zu finden, die sie brauchen. Bleiben Sie beharrlich!



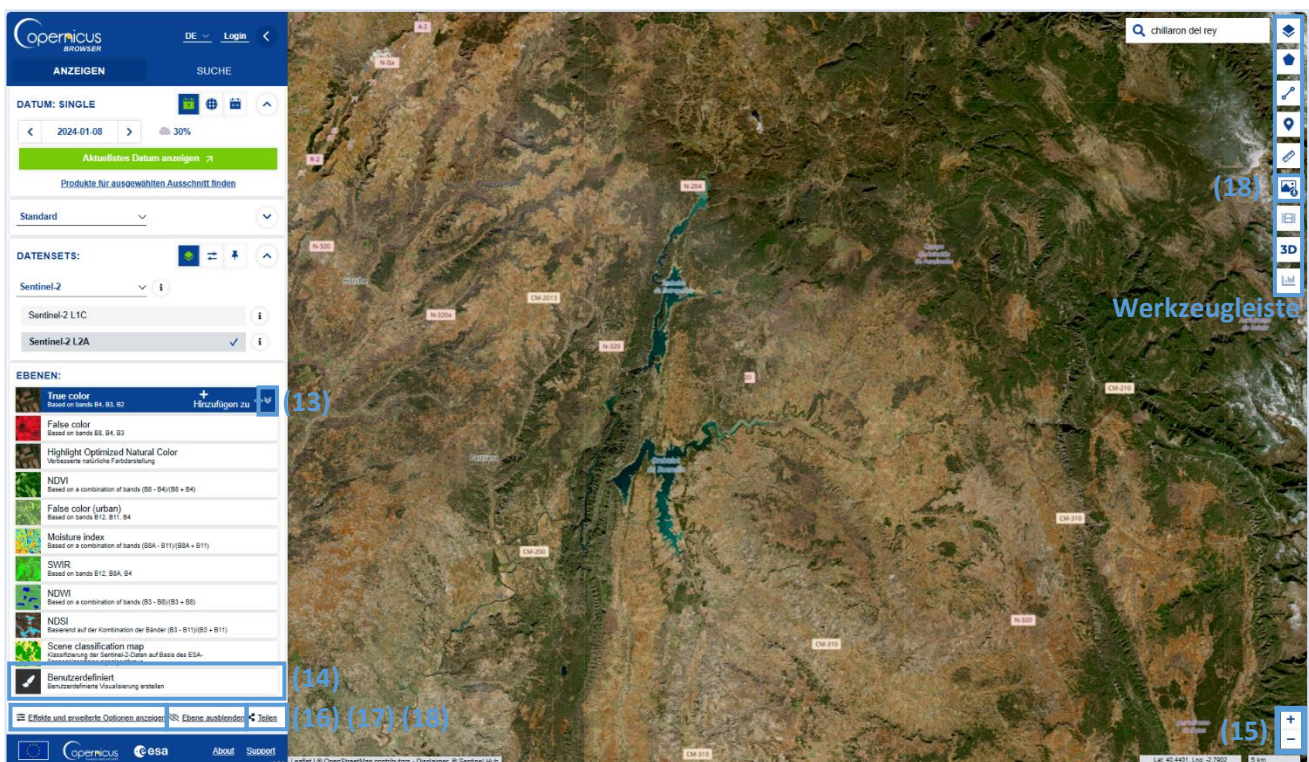
1. Nachdem Sie ein Bild ausgewählt haben, können Sie zwischen verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten* wählen (True color, False color, NDVI, usw.). Die meisten Darstellungen werden von einer Erklärung und einer Legende begleitet, die Sie anzeigen können, wenn Sie auf das **Erweiterungssymbol (13)** klicken (siehe S. 6).

TIPP

Sie können auch Ihre eigenen Darstellungseinstellungen vornehmen! Wählen Sie **Benutzerdefiniert (14)** (S. 5) und probieren Sie die verschiedenen Band-Kombinationen. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "**Links**".

*Welche Darstellungsmöglichkeiten gibt es?

Satelliten tragen Sensoren, die die Erde in verschiedenen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums abbilden. Kein einzelner Sensor ist für alle Wellenlängen des elektromagnetischen Spektrums empfindlich. Die erfassten Wellenlängen werden als (Spektral-)Bänder bezeichnet. Zur Darstellung von Satellitenbildern im Browser werden häufig verschiedene Bänder auf dem roten, dem blauen und dem grünen Kanal abgebildet. Die Darstellung in Echtfarben verwendet die sichtbaren Lichtbänder – rot, grün und blau – was dem entspricht, was unsere Augen natürlich sehen. Satelliten zeichnen jedoch auch die Wellenlängen auf, die unsere Augen nicht sehen können! Daher können uns andere Darstellungen (andere Kombinationen von Bändern) zusätzliche Informationen liefern. Eine Falschfarbendarstellung verwendet mindestens eine nicht sichtbare Wellenlänge. Eine der häufigsten Falschfarben-Kombinationen sind die Bänder nahes Infrarot, Rot und Grün. Sie ist sehr nützlich für die Beurteilung der Gesundheit der Vegetation, da Pflanzen nahes Infrarot und grünes Licht reflektieren, während sie rotes Licht absorbieren.



2. Zusätzliche Funktionen, mit denen Sie das Bild detaillierter betrachten können:

- Vergrößern und verkleinern Sie das Bild mit den **Plus- und Minustasten** in der rechten unteren Ecke (15).
- Wählen Sie erweiterte Optionen wie das Abtastverfahren oder wenden Sie verschiedene Effekte wie "Kontrast" (Verstärkung) und "Helligkeit" (Gamma), indem Sie auf „Effekte und erweiterte Optionen anzeigen“ klicken (16).
- Blenden Sie die Ebene für das Satellitenbild aus oder ein (17).

3. Um das Bild, mit dem Sie arbeiten, herunterzuladen, gehen Sie zur Werkzeugleiste (auf der rechten Seite Ihres Bildschirms) und wählen Sie "**Bild herunterladen**" (18). Die Bilder können in verschiedenen Dateiformaten heruntergeladen werden. Wenn Sie kein Konto haben, können Sie die Bilder nur im JPG- oder PNG-Format herunterladen.

TIPP

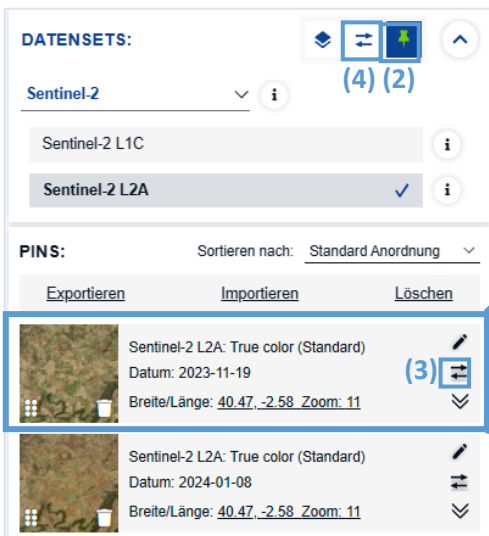
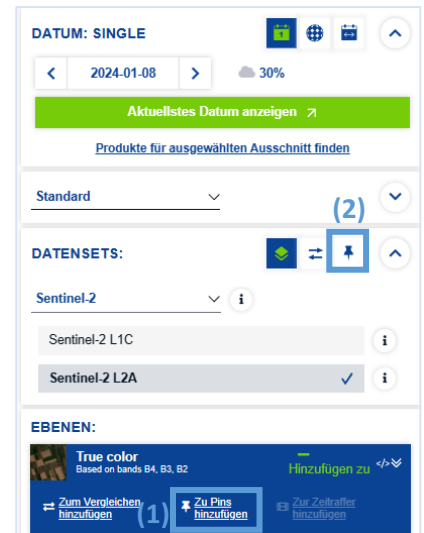
Nachdem ein Satellitenbild geladen wurde, können Sie den Link zum Satellitenbild mit derselben Ansicht und derselben Vergrößerung weitergeben, indem Sie in der Hauptnavigationsleiste auf die Schaltfläche **"Teilen"** (18) klicken.

C. Arbeiten Sie mit Ihren Satellitenbildern






Pins und Bildvergleich

1. Wenn Sie ein Bild zur späteren Verwendung speichern möchten, müssen Sie es anheften. Mit einem Klick auf das „Zu Pins Hinzufügen“ (1), stellen Sie sicher, dass Ihr Bild auf der Registerkarte **"Pins"** gespeichert wird (2) und Sie es jederzeit wiederverwenden können. Stellen Sie sicher, dass Sie eingeloggt sind, sonst werden Ihre Pins nicht gespeichert.

2. Sie müssen Bilder anpinnen, um die **Vergleichsfunktion** nutzen zu können. Mit dieser Funktion können Sie zwei oder mehrere angepinnte Satellitenbilder vergleichen. Diese Bilder finden Sie auf der Registerkarte **"Pins"** (2).



Verschiedene Funktionen für Pins:

-  Pin verschieben
-  Pin umbenennen
-  Zum Vergleich hinzufügen
-  Beschreibung anzeigen
-  Pin entfernen

3. Um die Vergleichsfunktion zu starten, wählen Sie mindestens zwei verschiedene Satellitenbilder auf der Registerkarte **"Pins"**. Sie können aus unterschiedlichen Zeiträumen stammen, müssen aber denselben Standort haben, damit eine Veränderung über Zeit untersucht werden kann. Sobald Sie sich entschieden haben, welche Bilder Sie vergleichen möchten, klicken Sie auf das Symbol für **"zum Vergleich hinzufügen"** (3) Dadurch werden sie der Registerkarte **"Vergleichen"** (4) hinzugefügt.

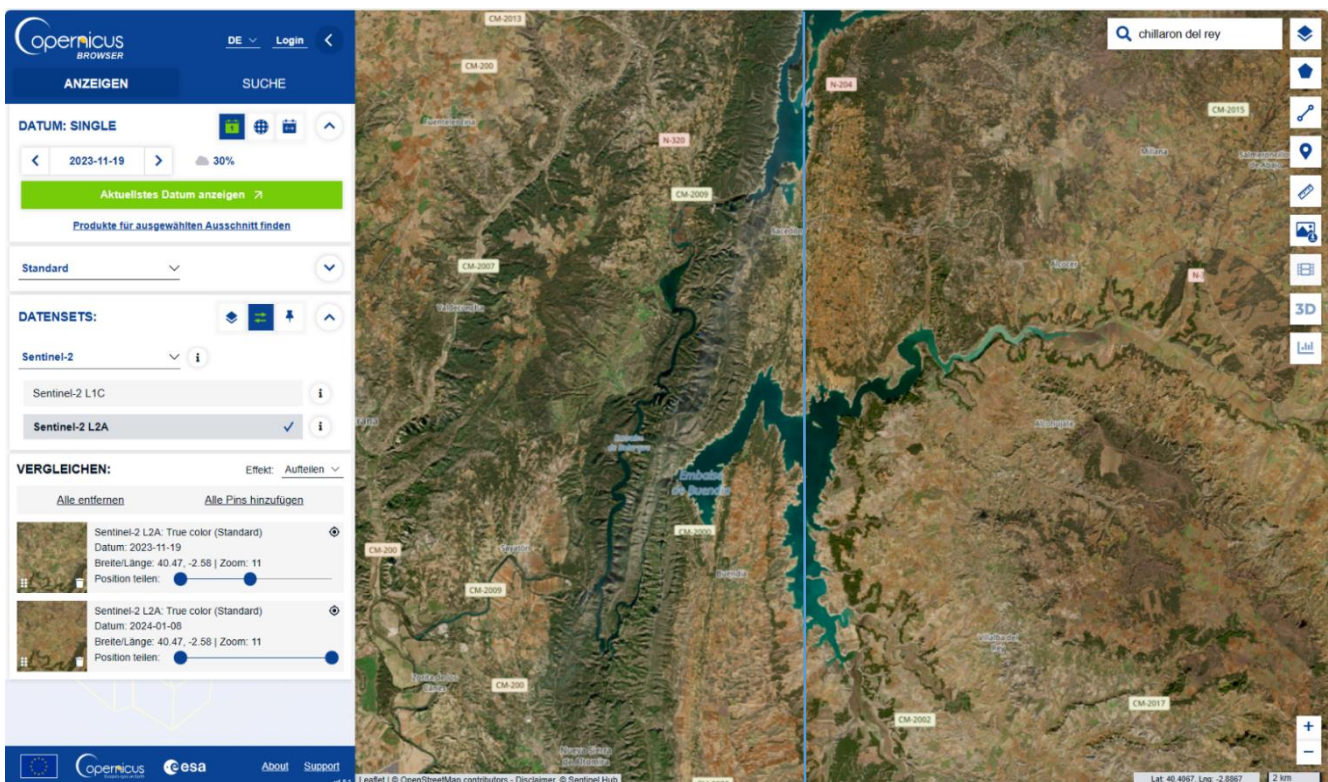
4. Öffnen Sie nun die Registerkarte **"Vergleichen"** (4) indem Sie auf diese klicken.

5. Wählen Sie den Effekt "**Deckkraft**" oder "**Aufteilen**" (5) und bewegen Sie die **Schieberegler** (6), um den Vergleich Ihrer Bilder zu sehen. Wenn Sie die Option "**Aufteilen**" wählen, sehen Sie einen Vergleich der beiden Bilder nebeneinander, wie im Beispiel unten.

VERGLEICHEN: (5) Effekt: Aufteilen ▾

Alle entfernen Alle Pins hinzufügen

	Sentinel-2 L2A: True color (Standard) Datum: 2023-11-19 Breite/Länge: 40.47, -2.58 Zoom: 11 Position teilen: <input type="range"/> (6)
	Sentinel-2 L2A: True color (Standard) Datum: 2024-01-08 Breite/Länge: 40.47, -2.58 Zoom: 11 Position teilen: <input type="range"/>



Beispiel: Vergleich des Entrepeñas-Stausees, Spanien, im November 2023 und Januar 2024.

D. Entdecken Sie mehr mit dem Copernicus Browser

Dieser Leitfaden gibt Ihnen einen Überblick über die grundlegenden Funktionen des Copernicus-Browsers. Mit dem Copernicus-Browser können Sie in der Zeit zurückreisen und sogar auf Bilder von Satelliten zugreifen, die nicht mehr in Betrieb sind, deren Daten aber in einer riesigen Datenbank gespeichert sind! Klicken Sie auf das Infozeichen neben dem jeweiligen Satelliten, um weitere Informationen über die verschiedenen Satelliten zu erhalten. Werfen Sie einen Blick auf die Werkzeugleiste auf der rechten Seite und entdecken Sie, wie Sie einen Ort von Interesse markieren (1), Entfernungen und Flächen messen (2) oder eine Zeitraffer-Animation erstellen können (3). Sie können sogar statistische Analysen durchführen. Weitere Informationen finden Sie im Copernicus-Browser-Benutzer*innenhandbuch und unter „[Documentation](#)“.

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. On the left, there is a sidebar with the following sections: 'ANZEIGEN' and 'SUCHE' at the top; 'DATUM: SINGLE' with a date selector and a '30%' zoom level; 'KONFIGURIERUNGEN:' with a 'Standard' dropdown; and 'DATASETS:' with 'Sentinel-2' selected and 'Sentinel-2 L1C' and 'Sentinel-2 L2A' listed. The main area is a satellite map of Europe and the Mediterranean. On the right, a toolbar contains icons for search, home, layers, and measurement tools. Three red circles with numbers 1, 2, and 3 highlight specific icons in the toolbar: 1 points to the location pin icon, 2 points to the measurement tool icon, and 3 points to the animation tool icon.

ESA Projekte

Die Erdbeobachtungsmissionen der ESA

https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/ESA_for_Earth

Schulprojekt Climate Detectives

<https://climatedetectives.esa.int/>

Copernicus Browser

Copernicus Browser Plattform

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

Copernicus Browser Videos

Introduction to the Copernicus Data Space Ecosystem

<https://youtu.be/bvTb0MFS9bU>

Copernicus Tutorials/ User guides

Copernicus Browser user guide

<https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Applications/Browser.html>

Custom Scripts Tutorial – Create your own visualizations with EO Browser

<https://www.sentinel-hub.com/explore/education/custom-scripts-tutorial>