

teach with space

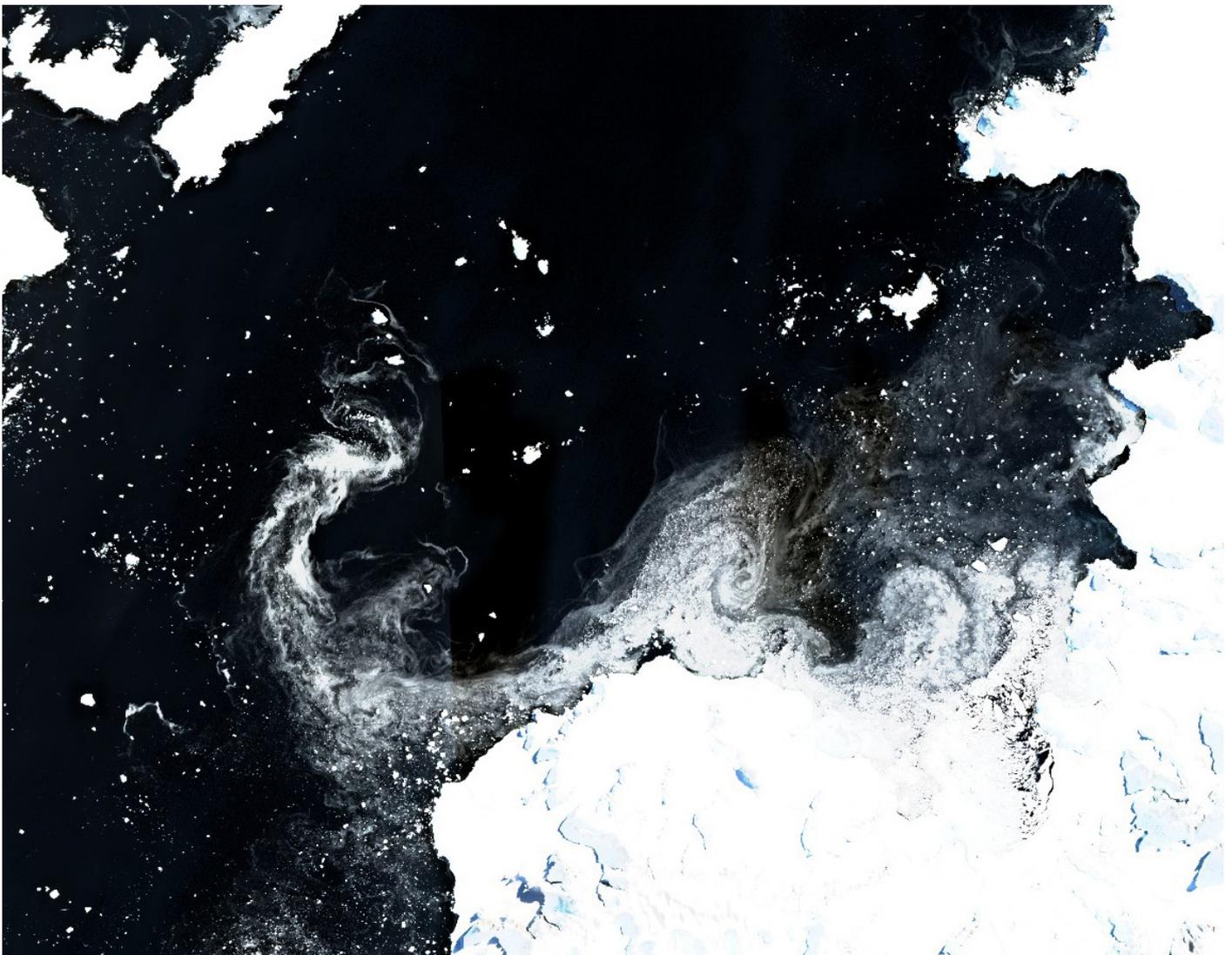
USER



GUIDE

→ EO-BROWSER: KURZANLEITUNG FÜR DEN UNTERRICHT

Do-It-Yourself-Erdbeobachtung im Klassenzimmer



→ EO BROWSER: KURZANLEITUNG FÜR DEN UNTERRICHT

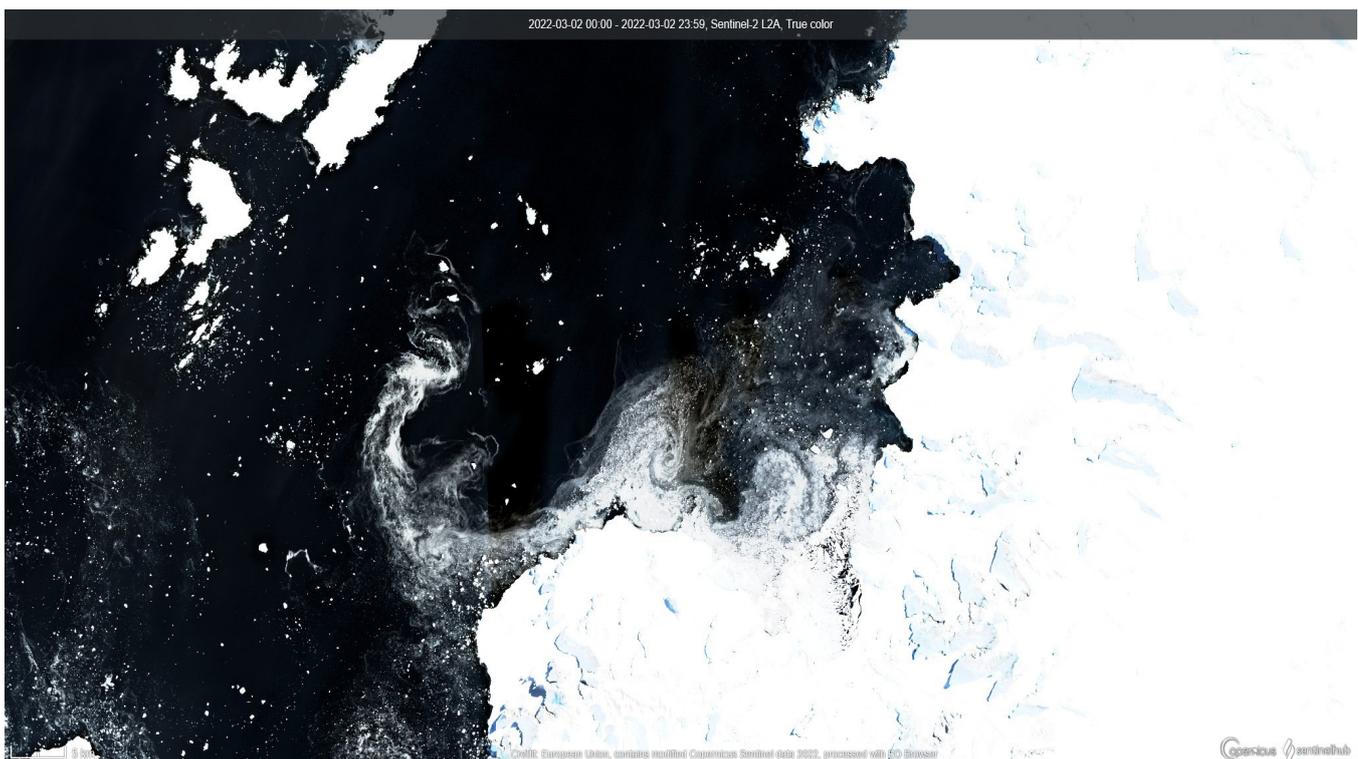
Do-It-Yourself-Erdbeobachtung im Klassenzimmer

Was ist der EO-Browser?

Der EO-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 (EO = engl. „earth observation“) bietet. Der EO-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 EO-Browser im Bildungsbereich?

Mit dem EO-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 EO-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 EO-Browser kennen: Der Bildungsmodus

Der EO-Browser verfügt über zwei verschiedene Modi: Normal und Bildung. Wir verwenden den EO-Browser (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>) im **Bildungsmodus**. Dieser bietet die Möglichkeit, auf Satellitendaten zuzugreifen, die auf ein ausgewähltes Thema zugeschnitten sind. Die Themen decken verschiedene Bereiche ab – von der Landwirtschaft über die Atmosphäre und Luftverschmutzung bis hin zu Vulkanen und Waldbränden.

1. Klicken Sie in der oberen rechten Ecke Ihres EO-Browser-Bildschirms auf das Symbol mit dem akademischen Hut (1) und wählen Sie **"Bildung"**. Dieser Modus kann auch direkt über die entsprechende URL aufgerufen werden: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser-education/>
2. Der EO-Browser ist in verschiedenen Sprachen verfügbar. Sie können die **Sprache (2)** in der Hauptnavigationsleiste auswählen.
3. Wenn Sie auf das **Info-Symbol (3)** in der oberen rechten Ecke klicken, können Sie sich ein Tutorial ansehen, um mehr Informationen über die verschiedenen Optionen in der Werkzeugleiste und in der Hauptnavigationsleiste zu bekommen.



Erstellen eines EO-Browser-Kontos (optional)

1. Klicken Sie oben rechts in der Hauptnavigationsleiste auf die Schaltfläche **"Login" (4)**.
2. Klicken Sie auf **"Anmelden"** und erstellen Sie Ihr eigenes kostenloses EO-Browser-Benutzerkonto.

HINWEIS: Sie können den EO-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!



B. Finden Sie Ihr Satellitenbild

Suchen 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 ein vordefiniertes **Thema** (2) aus und von welchem **Satelliten** Sie die Daten empfangen möchten (Kontrollkästchen auf der linken Seite des Bildschirms (3)). Eine kurze Beschreibung der einzelnen Satelliten und ihrer wichtigsten Merkmale finden Sie, wenn Sie auf das **Fragezeichen-Symbol** (4) klicken.

TIPP

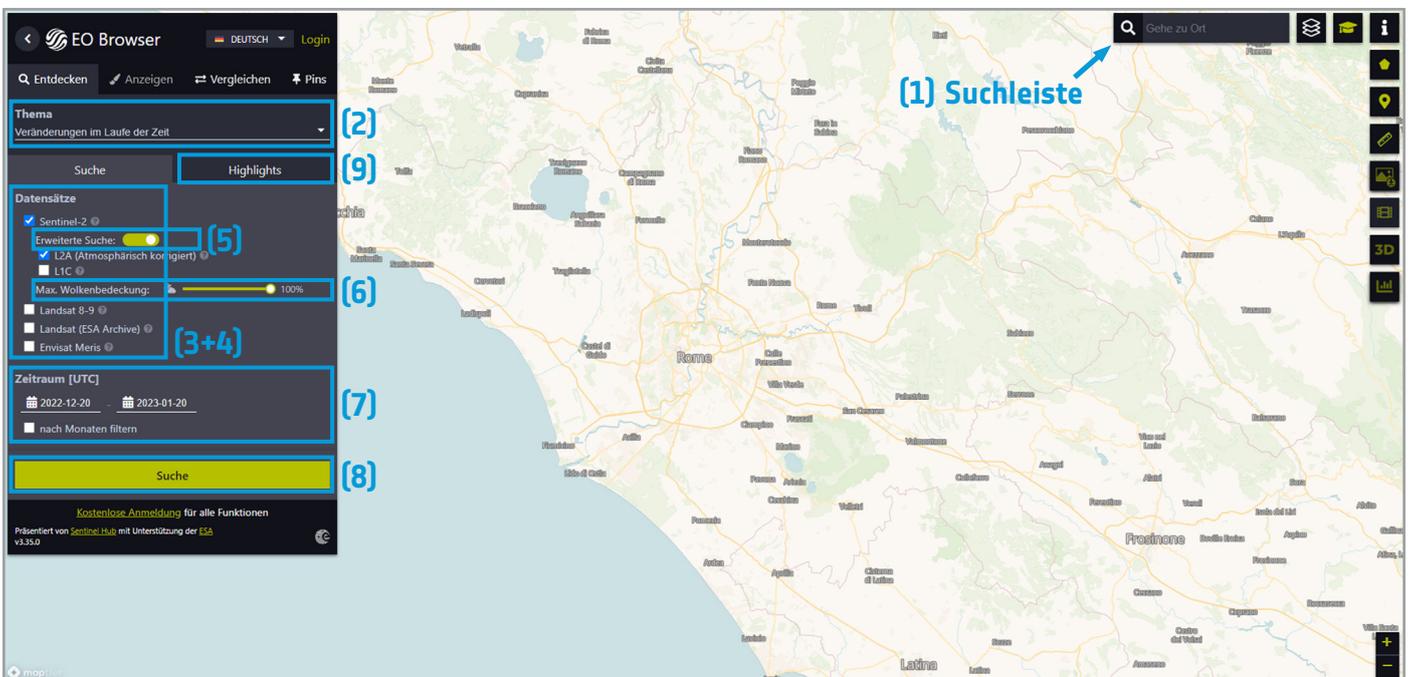
Um ein gutes Satellitenbild zu finden, das ein wolkenfreies und klares Bild zeigt, wählen Sie "Erweiterte Suche" (5), und, falls zutreffend, wählen Sie "Max. Wolkenbedeckung" (6).

3. Der letzte Schritt bei der Suche nach einem Bild ist die Auswahl des **Zeitraums** (7). 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 Fragezeichen-Symbol, das neben jedem Satelliten erscheint.

4. Um die Ergebnisse Ihrer Suche zu sehen, klicken Sie auf "Suche" (8).



TIPP

Unter **Highlights** (9) finden Sie eine Vorauswahl interessanter Orte, die mit dem gewählten Thema in Verbindung stehen und Sie zu weiteren Erkundungen inspirieren können.

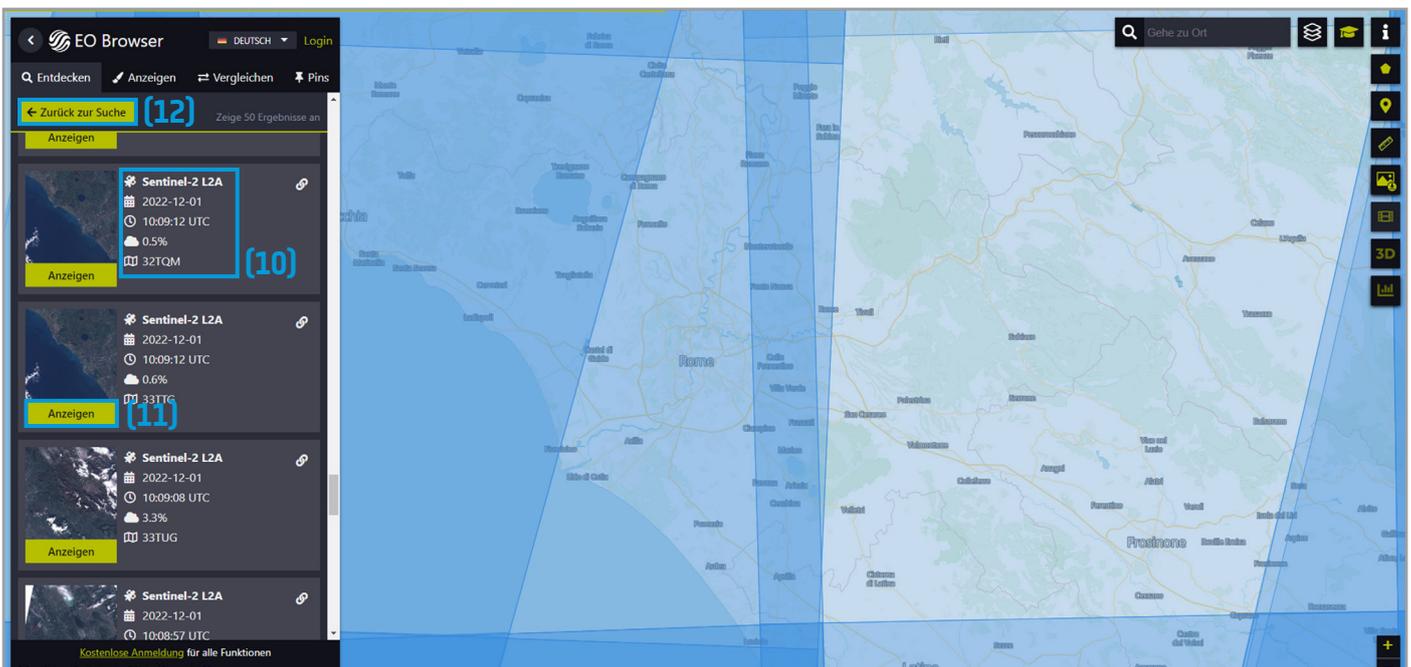
Ergebnisse

1. Sie sollten nun die Ergebnisliste auf der linken Seite Ihres EO-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:

-  **Aufnahmedatum** – Datum, an dem das Bild aufgenommen wurde
-  **Aufnahmezeit** – Uhrzeit, zu der das Bild aufgenommen wurde
-  **Wolkenbedeckung** – nicht alle Satelliten sind so ausgestattet, dass sie Bilder durch Wolken hindurch aufnehmen können. Dieses Symbol zeigt an, wie viel Prozent des Bildes von Wolken bedeckt sind.
-  **MGRS-Standort** (Military Grid Reference System Location) – standardisiertes System für Geokoordinaten auf der Erde

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 **"Zurück zur Suche" (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 (1)** klicken (siehe S. 6).

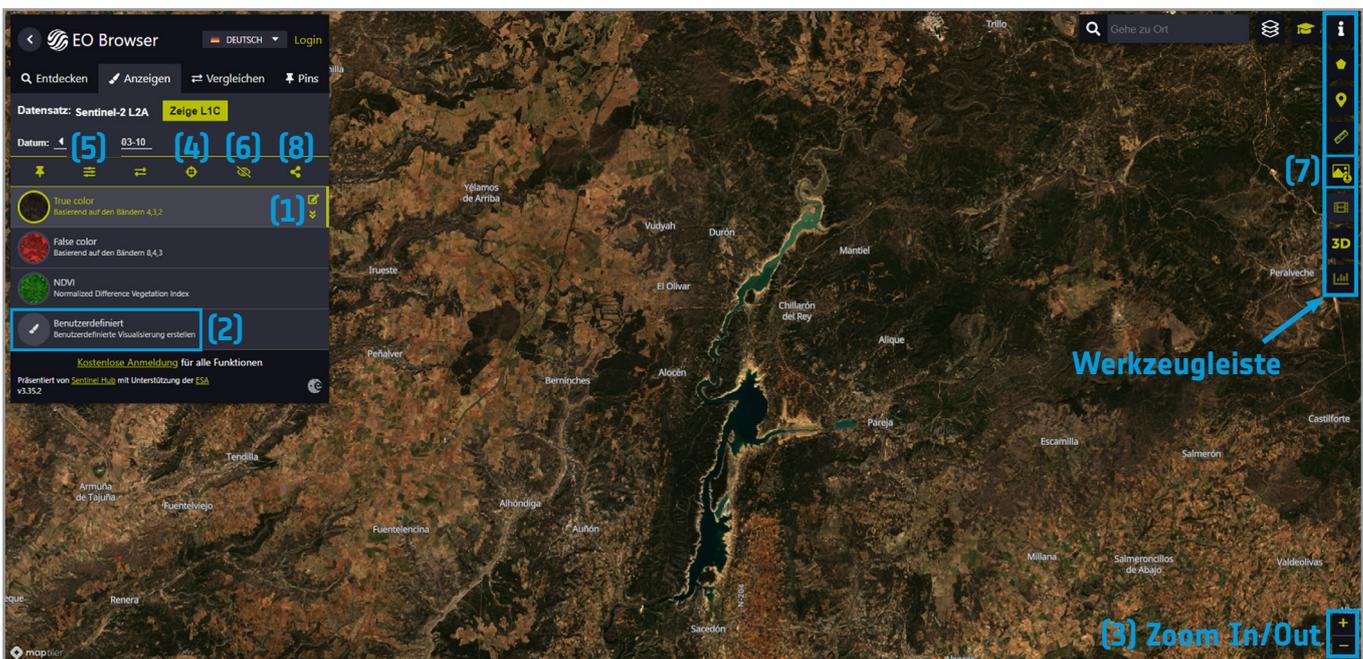
TIPP

Sie können auch Ihre eigene Darstellungseinstellungen vornehmen! Wählen Sie **Benutzerdefiniert (2)** (S. 6) 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, das 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 **(3)** oder zoomen Sie in die Mitte der Kachel, indem Sie auf das **Fadenkreuz** klicken **(4)**.
- Wählen Sie erweiterte Optionen wie das Abtastverfahren oder wenden Sie verschiedene Effekte wie "Kontrast" (Verstärkung) und "Helligkeit" (Gamma), indem Sie auf das Symbol für den **Effektschieberegler** klicken **(5)**.
- Blenden Sie die Ebene für das Satellitenbild **(6)** aus oder ein **(6)**.

3. Um das Bild, mit dem Sie arbeiten, herunterzuladen, gehen Sie zur Werkzeugleiste (auf der rechten Seite Ihres Bildschirms) und wählen Sie **"Bild herunterladen"** **(7)**. Die Bilder können in verschiedenen Dateiformaten heruntergeladen werden. Wenn Sie kein Konto haben, können Sie die Bilder nur im JPG- oder PNG-Format herunterladen.

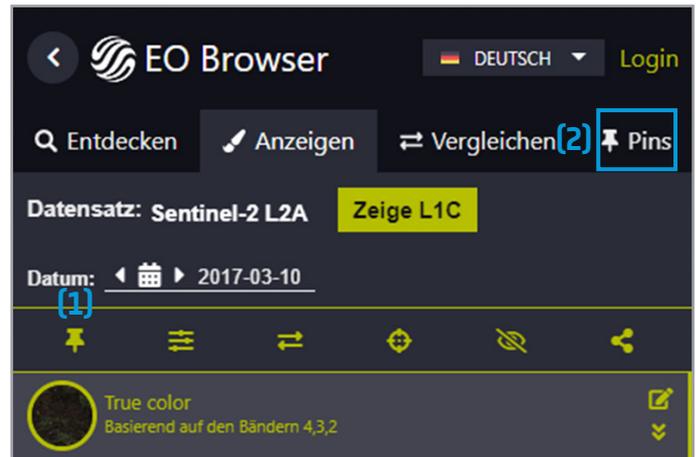
TIPP

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"** **(8)** klicken.

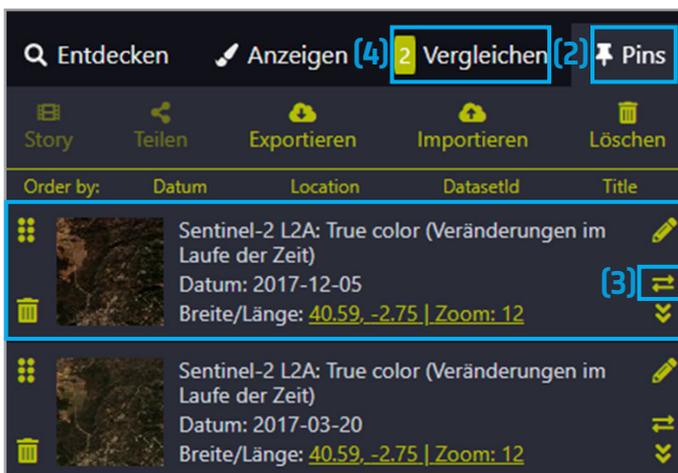
D. Arbeiten Sie mit Ihren Satellitenbildern

Pins und Bildvergleich

1. Wenn Sie ein Bild zur späteren Verwendung speichern möchten, müssen Sie es anheften. Mit einem Klick auf das **Pinsymbol (1)**, stellen Sie sicher, dass Ihr Bild auf der Registerkarte "Pins" gespeichert wird **(2)** und Sie es jederzeit wieder verwenden 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)**.

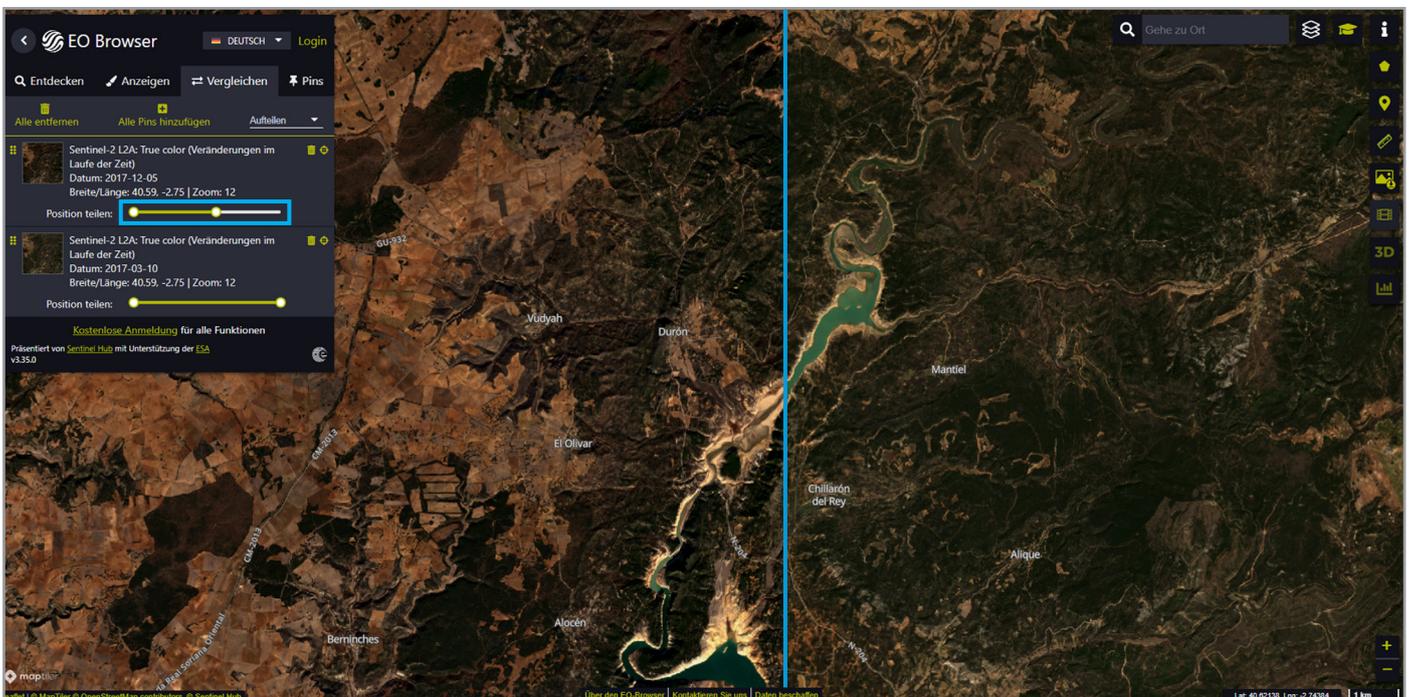
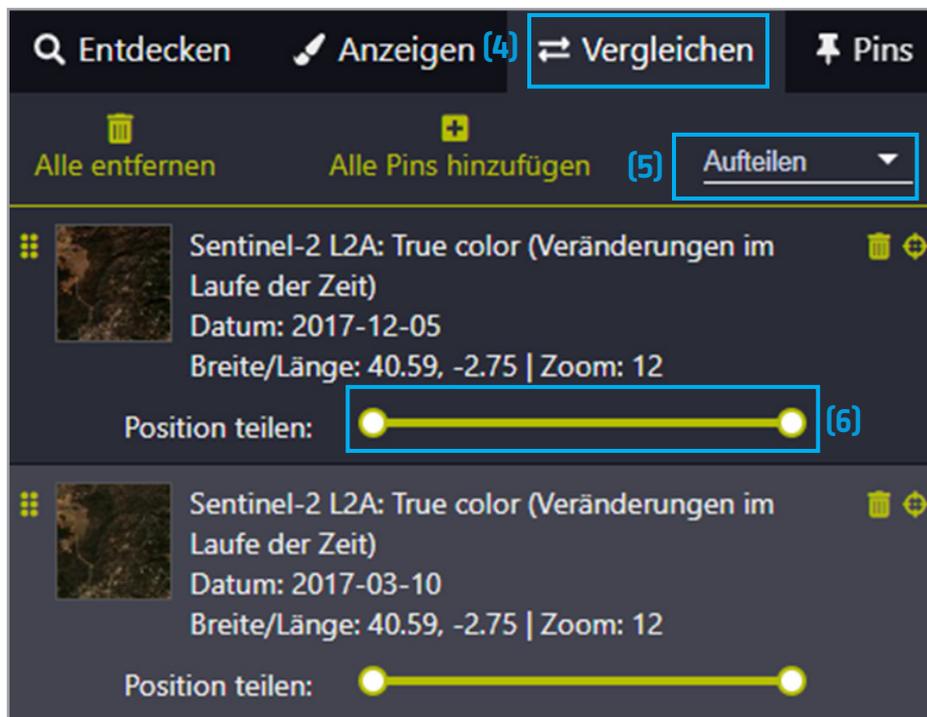


Verschiedene Funktionen für Pins:

-  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. Die Zahl neben der Registerkarte zeigt Ihnen, wie viele Bilder Sie zum Vergleich hinzugefügt haben. In unserem Fall sind es zwei.
4. Öffnen Sie nun die Registerkarte "**Vergleichen**" **(4)** indem Sie auf diese klicken.

5. Wählen Sie den Modus "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.

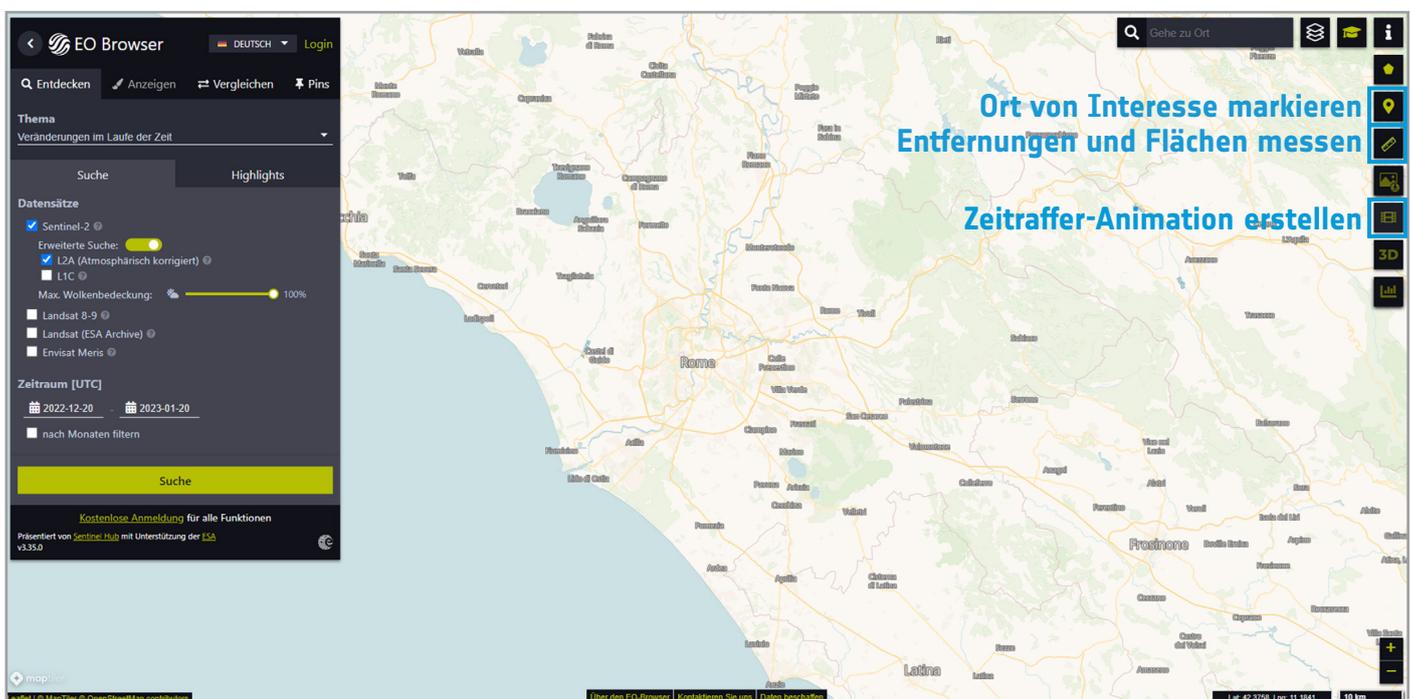


Beispiel: Vergleich des Entrepeñas-Stausees, Spanien, im März und Dezember 2017.

E. Entdecken Sie mehr mit dem EO-Browser

Dieser Leitfaden gibt Ihnen einen Überblick über die grundlegenden Funktionen des EO-Browsers. Mit dem EO-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! Um dies im Bildungsmodus zu tun, müssen Sie nur das Thema **"Veränderungen im Laufe der Zeit"** in der Hauptnavigationsleiste wählen und den Satelliten entsprechend dem Zeitraum auswählen, in dem Sie nach Bildern suchen wollen. Klicken Sie auf das Fragezeichen 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**, **Entfernungen und Flächen messen** oder eine **Zeitraffer-Animation** erstellen können. Sie können sogar statistische Analysen durchführen. Weitere Informationen finden Sie im **EO-Browser-Benutzer*innenhandbuch** und unter **"explore EO Data"** auf der EO-Browser-Website.



→ Links

ESA Projekte

Die Erdbeobachtungsmissionen der ESA

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

Schulprojekt Climate Detectives

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

EO Browser

EO Browser Plattform

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

EO Browser – Bildungsmodus

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser-education/>

EO Browser Videos

How to download a satellite image on EO Browser

https://youtu.be/kfTKo_2ESqo

How to create a timelapse using EO browser

<https://youtu.be/bPuKE2Vplag>

Sentinel Hub Webinar: Introduction to EO Browser

<https://www.youtube.com/watch?v=eKoOMn5H-kY>

Sentinel Hub Webinar: Create Beautiful Satellite Images with EO Browser

<https://www.youtube.com/watch?v=o2Xbbu1PHdg>

EO Browser Tutorials/ User guides

EO Browser user guide

<https://www.sentinel-hub.com/explore/eobrowser/user-guide/>

Custom Scripts Tutorial – Create your own visualisations with EO Browser

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