

Climate Agents: „Copernicus Browser“

Herzlich Willkommen im Lernkurs „Climate Agents: Copernicus Browser“!

In diesem Lernkurs befinden sich Unterrichtsmaterialien, um den Copernicus Browser im Geographie- und Wirtschaftsunterricht einzusetzen und mithilfe von Satellitenbildern räumliche Veränderungen zu analysieren. Am Beispiel der Pasterze untersuchen die Schüler*innen den Rückgang eines alpinen Gletschers im Zeitvergleich und setzen sich mit Ursachen und Folgen der Gletscherschmelze auseinander.

Großlernziel:

Schüler*innen analysieren mithilfe von Satellitenbildern den Rückzug der Pasterze und erklären Ursachen sowie räumliche und gesellschaftliche Folgen der Gletscherschmelze.

Feinlernziele: Die Schüler*innen können

- ⇒ ... grundlegende Begriffe der Fernerkundung, insbesondere die Begriffe Satellit, Erdbeobachtung und Satellitenbild erläutern. (ABF I)
- ⇒ ... den Copernicus Browser zielgerichtet nutzen, um Satellitenbilder eines ausgewählten Raumes zu öffnen und geeignete Darstellungsformen auszuwählen. (ABF II)
- ⇒ ... Satellitenbilder der Pasterze aus unterschiedlichen Zeiträumen vergleichen und die erkennbaren räumlichen Veränderungen beschreiben. (ABF II)
- ⇒ ... die Ursachen des Gletscherrückgangs unter Einbeziehung klimatischer Faktoren wie Temperaturanstieg und veränderter Schneebedeckung analysieren. (ABF II)
- ⇒ ... die beobachteten Veränderungen unterschiedlichen Maßstabsebenen (lokal, regional, global) zuordnen. (ABF II)
- ⇒ ... die Auswirkungen der Gletscherschmelze auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft und reflektieren deren Bedeutung für den Klimawandel. (ABF III)

Lehrplanbezug (GW 2023)

Die Unterrichtseinheit entspricht zentralen Vorgaben des GW-Lehrplans:

- Analyse von Mensch-Umwelt-Beziehungen
- Arbeiten mit Geomedien und digitalen Karten
- Denken in unterschiedlichen Maßstabsebenen (lokal – regional – global)
- Thematisierung von Klimawandel, Nachhaltigkeit und gesellschaftlichen Folgen

Projektvorstellung

Das Unterrichtsprojekt „Die Pasterze schmilzt – Was zeigen Satelliten?“ setzt sich mit den sichtbaren Auswirkungen des Klimawandels im alpinen Raum auseinander und nutzt Satellitenbilder als zentrales Analyseinstrument. Ausgangspunkt ist der Rückzug der Pasterze, des größten Gletschers Österreichs, der exemplarisch für klimawandelbedingte Umweltveränderungen steht und regelmäßig medial thematisiert wird.

Im Rahmen des Projekts arbeiten Schüler*innen mit frei zugänglichen Erdbeobachtungsdaten aus dem Copernicus-Programm der Europäischen Weltraumorganisation. Mithilfe des Copernicus Browsers analysieren sie Satellitenaufnahmen der Pasterze aus unterschiedlichen Zeiträumen und vergleichen diese systematisch. Dadurch werden räumliche Veränderungen wie der Rückzug der Gletscherzunge, die Ausdehnung eisfreier Flächen oder die Entstehung neuer Wasserflächen sichtbar gemacht.

Die Schüler*innen untersuchen diese Veränderungen zunächst auf lokaler Ebene und setzen sie anschließend in Beziehung zu regionalen und globalen Zusammenhängen des Klimawandels. Neben der reinen Bildanalyse werden auch klimatische Ursachen wie steigende Lufttemperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und verlängerte Schmelzperioden thematisiert. Ergänzend werden ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Folgen der Gletscherschmelze diskutiert, etwa in Bezug auf Wasserverfügbarkeit, Tourismus oder Naturgefahren.

Ziel des Projekts ist es, Schüler*innen einen kompetenzorientierten Zugang zum Klimawandel zu ermöglichen und ihnen zu zeigen, wie wissenschaftliche Daten zur Analyse realer Umweltprozesse genutzt werden können. Durch die eigenständige Arbeit mit Satellitenbildern lernen sie, digitale Geomedien kritisch zu interpretieren, räumliche Entwicklungen zu analysieren und fundierte Schlussfolgerungen zu ziehen.

Das Projekt ist flexibel konzipiert und kann hinsichtlich Umfang, thematischer Vertiefung und methodischer Zugänge an unterschiedliche Altersstufen und Lernvoraussetzungen angepasst werden. Es eignet sich sowohl für den regulären GW-Unterricht als auch für projektorientiertes Arbeiten und forschendes Lernen. Darüber hinaus bietet es Anknüpfungspunkte für weiterführende Arbeiten, etwa im Rahmen von Projekten, Präsentationen oder abschließenden Arbeiten mit geographischem Schwerpunkt.

Copernicus-Browser: Kurzanleitung für den Unterricht

Der Copernicus-Browser ist ein frei zugängliches Online-Werkzeug, mit dem Satellitenbilder der Erde einfach betrachtet und ausgewertet werden können. Die Plattform wird von Sentinel Hub betrieben und stellt Daten aus verschiedenen Erdbeobachtungsmissionen – insbesondere der europäischen Copernicus-Satelliten – zur Verfügung. Die Nutzung ist kostenlos und sowohl am Computer als auch auf mobilen Geräten möglich.

Mit dem Copernicus-Browser lassen sich Satellitenaufnahmen aus nahezu jedem Gebiet der Erde abrufen, etwa von Städten, Gletschern, Wäldern, Meeren oder Vulkanregionen. Nutzer:innen können gezielt nach Ort, Zeitraum, Satellit und Wolkenbedeckung suchen, um möglichst aussagekräftige Bilder zu erhalten. Die Aufnahmen stehen in unterschiedlichen Darstellungsformen zur Verfügung – von realitätsnahen Echtfarbenbildern bis hin zu wissenschaftlichen Falschfarb-Visualisierungen.

Ein besonderer Mehrwert liegt in der Analyse von Veränderungen über die Zeit: Durch Vergleichsfunktionen und Zeitraffer lassen sich zum Beispiel Landschaftsveränderungen, Vegetationsentwicklung, Abholzung oder die Folgen von Naturereignissen untersuchen. Ergänzend können spezielle Indizes verwendet werden, etwa zur Beurteilung der Pflanzengesundheit oder des Zustands von Gewässern.

Für den Unterricht bietet der Copernicus-Browser zahlreiche Einsatzmöglichkeiten: Schülerinnen und Schüler können eigenständig forschen, Hypothesen überprüfen und reale Umweltdaten auswerten. Damit eignet sich das Tool besonders für fächerübergreifenden Unterricht, vor allem in den Bereichen Geografie, Naturwissenschaften, Umweltbildung und MINT. Projekte wie Climate Detectives lassen sich direkt mit dem Copernicus-Browser umsetzen.

Die Plattform kann ohne Benutzerkonto genutzt werden; ein kostenloses Konto ermöglicht jedoch zusätzliche Funktionen wie das Speichern von Bildern, den direkten Bildvergleich oder die Erstellung von Zeitraffer-Animationen. Insgesamt erlaubt der Copernicus-Browser einen praxisnahen Einstieg in die Erdbeobachtung und macht globale Umweltveränderungen anschaulich und verständlich.

Für Lehrpersonen

Der Copernicus Browser ist eine webbasierte Anwendung, mit der Satellitenbilder der Erde einfach angezeigt, verglichen und ausgewertet werden können. Er bietet kostenlosen Zugang zu umfangreichen Erdbeobachtungsdaten der europäischen Copernicus-Missionen und eignet sich besonders für den schulischen Einsatz in den Bereichen Geographie, Umweltbildung und MINT.

Für den Unterricht eröffnet der Copernicus-Browser die Möglichkeit, globale und lokale Umweltveränderungen anhand realer Satellitendaten sichtbar zu machen und mit Schülerinnen und Schülern gemeinsam zu analysieren.

Warum den Copernicus-Browser im Unterricht einsetzen?

Der Einsatz des Copernicus-Browsers unterstützt einen kompetenzorientierten, problem- und forschungsorientierten Unterricht. Lernende arbeiten nicht mit abstrakten Beispielen, sondern mit aktuellen und historischen Satellitenbildern, die reale Prozesse auf der Erde dokumentieren.

Der Copernicus-Browser fördert insbesondere:

- ⇒ forschend-entdeckendes Lernen,
- ⇒ den Aufbau von Raum-, Umwelt- und Klimakompetenz,
- ⇒ den reflektierten Umgang mit digitalen Geomedien,
- ⇒ sowie ein Verständnis für langfristige Veränderungen von Landschaften und Ökosystemen.

Durch den Vergleich von Bildern aus unterschiedlichen Zeiträumen werden Entwicklungen nachvollziehbar und kritisch diskutierbar.

Typische Einsatzmöglichkeiten im Unterricht

Der Copernicus-Browser lässt sich flexibel und altersgerecht einsetzen, zum Beispiel für:

- ⇒ Beobachtung von Landschaftsveränderungen
(z. B. Gletscherrückgang, Abholzung, Ausdehnung von Siedlungsräumen)
- ⇒ Untersuchung von Jahreszeiten und Vegetation
(Vegetationsentwicklung, Trockenperioden, landwirtschaftliche Nutzung)
- ⇒ Analyse von Naturereignissen
(Vulkanausbrüche, Überschwemmungen, Waldbrände)
- ⇒ Zeitvergleiche und Zeitraffer-Analysen
(Veränderungen über Jahre oder Jahrzehnte)
- ⇒ Fächerübergreifende Unterrichtseinheiten
(GW × Biologie × Physik × Digitale Grundbildung)
- ⇒ Projekt-, Stationen- oder forschungsorientierte Lernsettings

Didaktischer Mehrwert für den GW-Unterricht

Im Geographie- und Wirtschaftskundeunterricht eignet sich der Copernicus-Browser besonders, um:

- ⇒ Mensch-Umwelt-Beziehungen anschaulich zu untersuchen,
- ⇒ Räume als dynamische Systeme zu analysieren,
- ⇒ globale Umweltprobleme mit lokalen Beispielen zu verknüpfen,
- ⇒ und räumliche Veränderungen datenbasiert zu interpretieren.

Die Arbeit mit Satellitenbildern stärkt dabei nicht nur die räumliche Orientierung, sondern auch das kritische Denken, die Medien- und Datenkompetenz sowie die Fähigkeit, Entwicklungen zu bewerten und einzuordnen.

Schultaugliche technische Umsetzung

Der Copernicus-Browser ist bewusst benutzerfreundlich gestaltet:

- ⇒ Er kann ohne Installation direkt im Webbrowser genutzt werden.
- ⇒ Eine Verwendung ist auch ohne Benutzerkonto möglich.
- ⇒ Vorkonfigurierte Darstellungen (z. B. Echtfarben, Vegetationsindizes) erleichtern den Einstieg.
- ⇒ Erweiterte Funktionen wie Bildvergleich, Zeitraffer oder Messwerkzeuge stehen optional zur Verfügung.

Der Fokus liegt dabei nicht auf technischer Komplexität, sondern auf der didaktisch sinnvollen Nutzung von Satellitendaten zur Analyse von Umwelt- und Raumprozessen.

Übertragbarkeit der Unterrichtseinheit

Ein zentraler didaktischer Mehrwert dieser Unterrichtseinheit liegt in ihrer **hohen Adaptierbarkeit**.

Für die Lehrperson muss **nicht das Medium oder die Methode verändert werden**, sondern lediglich der **thematische Impuls**, etwa in Form eines **anderen Zeitungsartikels oder aktuellen Ereignisses**.

Der **Copernicus Browser** bleibt dabei als **zentrales Analysewerkzeug** unverändert bestehen. Durch den Austausch des Einstiegsinhalts kann dieselbe methodische Struktur genutzt werden, **um unterschiedliche Themen im GW-Unterricht zu bearbeiten**, zum Beispiel:

- ⇒ Naturereignisse wie **Überschwemmungen, Waldbrände oder Vulkanausbrüche**
- ⇒ Veränderungen der **Landnutzung oder Stadtentwicklung**
- ⇒ **Abholzung, Dürre oder Vegetationsveränderungen**
- ⇒ weitere **sichtbare Folgen des Klimawandels** in unterschiedlichen Weltregionen

Damit wird deutlich, dass die Unterrichtseinheit **kein einmaliges Thema**, sondern ein **übertragbares Lernsetting** darstellt.

Das eigentliche Ziel besteht darin, Schüler*innen zu befähigen, **räumliche Veränderungen mithilfe von Satellitendaten selbstständig zu analysieren**, unabhängig vom konkreten Beispielraum.

Die Lehrperson erhält somit ein **flexibel einsetzbares Unterrichtsdesign**, das sich mit geringem Aufwand auf **neue Inhalte, aktuelle Ereignisse oder andere Regionen der Erde** übertragen lässt und dadurch einen **nachhaltigen methodischen Mehrwert** für den GW-Unterricht bietet.

Fazit für Lehrkräfte

Der Copernicus-Browser ist ein vielseitiges digitales Unterrichtswerkzeug, mit dem sich Umweltveränderungen, Klimawandel und räumliche Prozesse anschaulich, datenbasiert und schülernah behandeln lassen. Er unterstützt kompetenzorientierten Unterricht, fördert den Umgang mit digitalen Geomedien und ermöglicht es Lernenden, die Erde aus einer neuen, wissenschaftlich fundierten Perspektive zu betrachten.

Copernicus-Browser – Unterrichtseinheit 1 (50 Minuten)

Minuten	Phase	Inhalt	Sozialform	Medien/Material
10	Einstieg	Organisatorisches, Einstieg mittels Bildimpuls ⇒ Schüler fragen, was sie sehen -> an Thema heranzuführen Gegenwartsbezug über Zeitungsartikel ⇒ Lehrperson teilt Zeitungsartikel aus ODER projiziert den Kurzauszug aus dem Artikel an die Tafel ⇒ Ziel: Problemorientierung und Leitfrage	Plenum Einzelarbeit	Beamer, Computer (o. ausgedruckter Zeitungsartikel)
10	Input	Was ist ein Satellit? Kurzvideo!	Plenum	Beamer, Computer
10	Input bzw. Arbeitsphase	Einführung Copernicus Browser ⇒ Lehrkraft am Beamer ⇒ Aufrufen des Browsers ⇒ Ortssuche: Pasterze/Großglockner ⇒ Werkzeuge erklären (keine inhaltliche Interpretation!)	Plenum	Beamer, Computer
20	Arbeitsphase	Erste eigenständige Beobachtung ⇒ Auftrag schriftlich austeilen oder Powerpoint an die Tafel projizieren	Partnerarbeit	Beamer, Computer, Arbeitsauftrag

Copernicus-Browser – Unterrichtseinheit 2 (50 Minuten)

Minuten	Phase	Inhalt	Sozialform	Medien/Material
10	Arbeitsphase	Vertiefung der Analyse ⇒ false color ⇒ ggf. Moisture Index oder NDVI ⇒ optional: Einfache Flächen- o. Längemessung ⇒ Ziel: Gletschergrenze klarer erkennen ⇒ Veränderungen abschätzen	Partnerarbeit	Beamer, Computer
20	Arbeitsphase	Ursachenforschung: Warum schmilzt die Pasterze? Jede Gruppe bearbeitet eine Ursache: Erwärmung der Lufttemperatur; Rückgang der Winterschneedecke; Verlängerte Sommer/ veränderte Jahreszeiten; langfristiger Gletscherrückgang Auftrag: Ursachen in eigenen Worten erklären, Bezug zu den beobachteten Satellitenbildern herstellen, Verbindung zwischen Beobachtung und Erklärung & jede Gruppe stellt Ergebnisse kurz mündlich vor	Partner-/o. Gruppenarbeit	Beamer, Computer
20	Input bzw. Arbeitsphase	Räumliche Wirkungen – Denken in Maßstabsebenen ⇒ Gemeinsame Sicherung an der Tafel Auswirkungen auf andere Bereiche? & zugleich Abschluss: Betrifft mich das auch? ⇒ Warum ist die Pasterze mehr als ein lokales Naturphänomen? ⇒ Was zeigen Satelliten – und was müssen wir trotzdem politisch entscheiden?	Plenum	Beamer, Computer

Quellenverzeichnis

ESERO. (1 2025). *Ars Electronica*. Abgerufen am 1 2026 von https://esero.at/files/2025/01/copernicus-browser_kurzanleitung_fuer_den_unterricht.pdf

Forschungsnetzwerk AMS. (2013). *Klimawandel im Alpenraum*. Wien.

Strobl, J. (2009). *Kartographie als Benutzerschnittstelle für Geoinformation*. In K. Kriz, W. Kainz & A. Riedl (Hrsg.), *Geokommunikation im Umfeld der Geographie. Tagungsband zum Deutschen Schulgeographentag 2009 in Wien (Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Bd. 19, S. 204–208)*. Wien.

Zemp, M., Huss, M., Thibert, E., Eckert, N., McNabb, R., Huber, J., ... Cogley, J. G. (2019). *Global glacier mass changes and their contributions to sea-level rise from 1961 to 2016*. *Nature*, 568, 382–386.