

Unterrichtsmaterialien zum Thema

# Reflexion im Fokus - Erdbeobachtung durch Radarsatelliten

JAHRGANGSSTUFE 7-9

Material für Lehrkräfte

# Projektinformation

Diese Lehrmaterialien wurden im Rahmen des "Cop4Schools - Crossing borders in education" Projekts erstellt.

Das Projekt ist eine Initiative, die darauf abzielt, das Bewusstsein und Verständnis für Erdbeobachtung im Schulunterricht zu stärken. Durch die Nutzung der umfangreichen Daten des Copernicus-Programms, Europas führendem Erdbeobachtungsprogramm, bietet Cop4Schools Lehrkräften und Schülern die Möglichkeit, interaktive und praxisnahe Unterrichtseinheiten zu erleben.



## Übersicht

Jahrgangstufe



Niveau



Zeitbedarf

45 Minuten (optionale Erweiterung auf 90 Minuten)

AutorInnen

Henryk Hodam  
Franziska Tuschen

## Ziele

Die Schülerinnen und Schüler (SuS) sollen...

- die verschiedenen Reflexionseigenschaften (spekular oder diffus) auf einem Radarbild erkennen,
- das Reflexionsprinzip am Beispiel eines Radarsatelliten verstehen und erklären können,
- unterschiedliche Oberflächen anhand eines Radarbildes identifizieren,
- Ideen für den weiteren übergreifenden Einsatz und Nutzen von Radarbildern entwickeln.

## Themen

Reflexion

Satellitenbilder

Radar

Elektromagnetische Wellen

Hochwasser

Oberflächen

## Medien & Material

Arbeitsblatt „Reflexion im Fokus – Erdbeobachtung durch Radarsatelliten“

Sentinel-1-Satellitendaten

Digitales Endgerät

Lernvideo

## Didaktische Anmerkungen

### Kompetenzen

#### Sachkompetenz

Die SuS...

- ... kennen die unterschiedlichen Reflexionseigenschaften verschiedener Erdoberflächen.
- ... wissen, welche Ursachen die unterschiedlichen Grautöne auf dem Radarbild haben.
- ... identifizieren die verschiedenen Erdoberflächen im Radarbild.
- ... kennen den Einsatz von Radarsatelliten als Mittel für die Erdbeobachtung in weiteren Bereichen.

#### Methodenkompetenz

Die SuS...

- ... entnehmen Tabellen und Abbildungen Informationen.
- ... arbeiten mithilfe eines digitalen Tools und einer topographischen Karte Informationen heraus.
- ... untersuchen Radarbilder hinsichtlich bestimmter Aspekte.

#### Urteilskompetenz

Die SuS...

- ... beurteilen die Ursachen der farblichen Unregelmäßigkeiten auf dem Radarbild.
- ... bewerten den Einsatz von Radarsatelliten als Mittel für die Erdbeobachtung in weiteren Anwendungsbereichen.

#### Handlungskompetenz

Die SuS...

- ... erstellen einen eigenen Ideenpool zum weiterführenden Einsatz von Radarsatelliten und stellen jenen selbstständig in Form einer visuell aufbereiteten Mind-Map dar.

### Relevanz des Themas

Die Gewinnung von Informationen über die Erdoberfläche mithilfe von Radarsatelliten wird im Zuge des Klimawandels immer relevanter. Aktuelle Studien zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen Extremwetterereignissen und dem fortschreitenden Klimawandel. Daher nimmt auch die Anzahl an Hochwasserkatastrophen zu. Mit Sentinel-1 können überschwemmte Gebiete identifiziert und eingeordnet werden, sodass zukünftig effektivere Maßnahmen für den Schutz dieser Gebiete und der vor Ort lebenden Menschen entwickelt werden können.

### Bezug zu ausgewählten Kernlehrplänen

NRW Kernlehrplan Physik für die Sekundarstufe I

- Inhaltsfeld 5 Optische Instrumente → Spiegelung und Reflexionsgesetz
- Jahrgangsstufen 7-8

Baden-Württemberg Bildungsplan Physik Sekundarstufe I

- Bildungsplaneinheit Optik und Akustik
- Jahrgangsstufen 7-9

Bayern Jahrgangsstufen-Lehrplan 7 Natur und Technik

- NT 7.1.3 Optik
- Jahrgangsstufe 7

### Empfehlungen zur Förderung der Medien- und Methodenkompetenz

Zur Förderung der Medienkompetenz empfiehlt es sich, sich zuvor mit der Nutzung, welche das Satellitenbild beinhaltet (Link), gemeinsam mit den SuS auseinanderzusetzen. Im Anschluss können die SuS das Tool dann zur Bearbeitung des Arbeitsblattes selbstständig nutzen.

Differenzierung: Durch die Bearbeitung der optionalen Aufgabe 5 wird die Medienkompetenz durch eigenverantwortliches Recherchieren im Internet ergänzend gefördert.

### Stundenplanung

**Phase 0 (Vorbereitung):** Für die Benutzung des Tools XY empfiehlt es sich zuvor für die Unterrichtsstunde einen Computerraum, eine Laptop-Klasse oder Ähnliches zu reservieren. Darüber hinaus sollte den SuS eine Unterrichtsstunde zuvor mitgeteilt werden, dass das in der Schule eingesetzte digitale Endgerät zur Ergänzung ebenfalls mitzubringen ist.

Differenzierung: Um die Unterrichtseinheit zu verkürzen kann der erste Teil der Aufgabe 2, das Lernvideo „Wie entstehen Radarbilder?“ anschauen und Notizen dazu machen, den SuS schon als vorbereitende Hausaufgabe aufgegeben werden.

**Phase 1:** Die vorbereitende Aufgabe 1 kann am besten in Partnerarbeit bzw. im Plenum bearbeitet werden. Das heißt, dass die SuS öffnen das Tool in Partnerarbeit, wenn sie sich einen Computer teilen müssen und das Satellitenbild wird auf den eigenen Computern unter der Anleitung der Lehrkraft zunächst im Plenum betrachtet. An dieser Stelle können den Schülern Hintergrundinformationen und/oder eine kurze Anleitung zum Tool und zu Sentinel-1 mit an die Hand gegeben werden.

**Phase 2:** Die daran anschließenden Aufgaben 2, 3 und 4 können am besten in Einzelarbeit bearbeitet werden.

**Phase 3:** Differenzierung: Um die Unterrichtseinheit zu strecken kann die offene Aufgabe 5 miteinbezogen werden. Für Aufgabe 5 müssen Kleingruppen gebildet werden.

**Phase 4:** Die Ergebnisse können dann nach methodischem Belieben im Plenum gesichert werden, um zu garantieren, dass alle SuS die richtigen Ergebnisse in ihren Unterlagen gesichert haben.

### Stundenverlaufsplan – 1. Stunde

Zeit	Phase	Unterrichtsgeschehen / Methodisch-didaktischer Kommentar	Sozialform	Medien
------	-------	----------------------------------------------------------	------------	--------


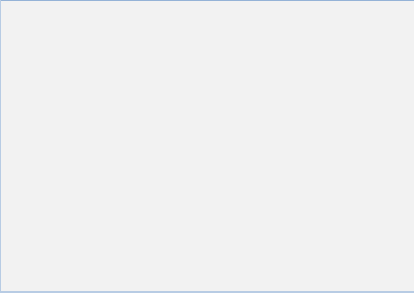
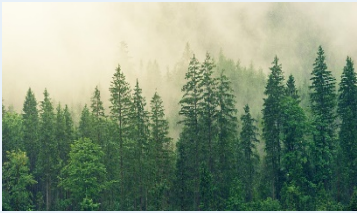


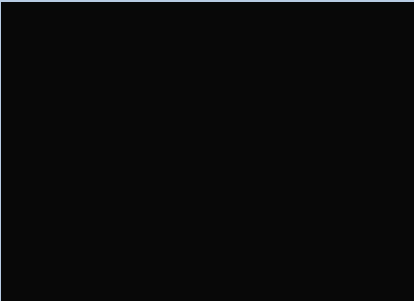
<b>10 Min.</b>	Einstieg	<p>Einführung in das Tool (Einblendung Inhalt, Karte und Radarbild)</p> <p>Die SuS rufen das Radarbild auf, stellen allererste Vermutungen an, was bzw. welche Unterschiede auf dem Bild zu erkennen sind, und entwickeln gemeinsam die Leitfrage der Stunde: Inwiefern können Radarbilder Informationen über die Erdoberfläche liefern?</p>	Plenum	Computer/ Laptop/ Digitales Endgerät (min. jede*r zweite SuS), Beamer/ Digitale Tafel
<b>10 Min.</b>	Erarbeitung	Die SuS bestimmen die Flächen mit rein spiegelnden Reflexionseigenschaften im Radarbild und erläutern, um welche Oberfläche es sich bei diesen Flächen handeln könnte.	EA	AB Nr. 2
<b>5 Min.</b>	Erarbeitung	Die SuS transferieren das bereits Elernte und füllen die Tabelle aus.	EA	AB Nr. 3
<b>10 Min.</b>	Erarbeitung	Die SuS erkennen die Ursachen für die beiden hellen Bereiche und begründen ihre Annahmen.	EA	AB Nr. 4
<b>10 Min.</b>	Sicherung	Die Arbeitsergebnisse werden im Plenum gesichert und es kommt zu der gemeinsamen Beantwortung der Leitfrage.	Plenum	Beamer/ Digitale Tafel
<b>5 Min.</b>	Einstieg	Differenzierung: Anknüpfung an die vorangehende Unterrichtseinheit oder sogar Unterrichtsstunde	Plenum	Beamer/ Digitale Tafel
<b>10 Min.</b>	Erarbeitung	Die SuS stellen eigenen Ideen zur weiteren Nutzung von Radarsatelliten auf. Dabei darf nach selbstständigem Ideen aufstellen auch im Internet recherchiert werden.	EA	AB Nr. 5a
<b>15 Min.</b>	Erarbeitung	Die SuS finden sich in Arbeitsgruppen zusammen und tragen ihre Ideen zusammen. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse in Form einer Mind-Map auf einem Plakat (digital oder analog) gesichert und visuell aufbereitet, sodass sie im Anschluss präsentiert werden können.	GA	AB Nr. 5b
<b>15 Min.</b>	Präsentation und Sicherung	Die Arbeitsgruppen präsentieren ihre Ergebnisse. Es sollte zu einer weiterführenden und ausführlicheren Beantwortung der Leitfrage kommen.	Plenum	Beamer/ Digitale Tafel

## Musterlösungen

### Aufgabe 2

- a) Die Flächen mit rein spiegelnden Reflexionseigenschaften sind jene mit glatten Oberflächen und einer sehr geringen Rauheit. Im Radarbild spiegeln die dunkelsten Pixel die Flächen mit rein spiegelnden Reflexionseigenschaften wider, da fast das gesamte Signal in eine andere Richtung reflektiert wird und somit nur ein sehr geringer Teil des Signals zurück zum Sensor kommt.
- b) Es könnte sich um verschiedene Oberflächen handeln. Es liegt nahe, dass es sich um eine ruhige Wasseroberfläche handelt. Dabei könnte es sich um Seen oder Regenrückhaltebecken handeln. Aufgrund der im Satellitenbild erkennbaren Verteilung jener Oberflächen, wird deutlich, dass es sich um Überschwemmungsgebiete handelt.

### Aufgabe 3

Oberfläche	Pixel	Begründung
		Gebäude weisen viele vertikale Oberflächen auf, sodass das Signal sehr diffus zurückgestreut wird und ein großer Teil zum Sensor zurückkommt. (hohe Rückstreuung)
		Wälder weisen weder eine extrem glatte noch eine raue Oberfläche auf, sodass das Signal teilweise zum Sensor zurückkommt. (mittlere Rückstreuung)
		Ruhige Wasseroberflächen weisen eine sehr glatte Oberfläche auf, sodass das Signal in eine andere Richtung reflektiert wird und kaum etwas zum Sensor zurückkommt.

**Tabelle 1:** Verschiedene Oberflächen. Gebäude – Wald – Wasserfläche.

## Aufgabe 4

In Abschnitt A ist die Ursache für die auffällig hellen Bereiche das Relief. Die hellen Pixel im Radarbild entstehen durch die exponierte Seite des Hügels zum Satelliten, sodass ein Großteil des Signals zum Sensor zurückgestreut wird. Mithilfe des Ein- und Ausblendens des Radarbildes kann man das Relief unter anderem anhand der beschrifteten Höhenlinien genauer bestimmen.

In Abschnitt B sind die Ursachen für die auffällig hellen Bereiche die Gebäude des Dorfes Zarko (Ζάρκο). Aufgrund der vertikalen Flächen der Gebäude wird der Hauptteil des Signals zurück zum Sensor gestreut. Mithilfe des Ein- und Ausblendens des Radarbildes kann man erkennen das es sich um eine Siedlung handeln muss.

## Aufgabe 5 (Optional)

Die folgende Mind-Map soll als Option und Orientierungshilfe dienen. Es kann zu Abweichungen kommen, welche durch das freie Aufgabenformat sogar erwünscht sind.

