14.03.2024 | Unterrichtsvorschlag

Wie wir den Weltraum nutzen können (Basisvariante)

Sekundarstufe

Die Schüler*innen lernen anhand von Satellitenfotos Anwendungen der Raumfahrt kennen. In einer Gruppenarbeit vertiefen sie ihre Kenntnis ausgewählter Anwendungen, insbesondere im Bereich Umwelt- und Klimaschutz. Sie bewerten deren Bedeutung aus Sicht der Gesellschaft und diskutieren welche Regeln für die Nutzung des Weltraums gelten sollten.

Gehört zu:

Thema des Monats: Umweltschutz im Weltall

Kompetenzen und Ziele

Die Schüler*innen…

- beschreiben, analysieren und vergleichen Veränderungen in geografischen Räumen anhand von Satellitenbildern,
- vertiefen ihre Urteils- und Argumentationskompetenz durch eine Nutzenanalyse zur Erdbeobachtung durch Satelliten für die Nachhaltigkeit beziehungsweise den Umweltschutz,
- lernen Grundlagen der Forschung mit Satelliten und deren technische Möglichkeiten kennen,
- schulen ihre Methodenkompetenz durch die Nutzung von Satellitenbildern und Karten als Orientierungshilfe,
- erweitern ihre Präsentations- und Sozialkompetenz durch die Vorstellung der eigenen Ergebnisse.

Umsetzung

Die Leitfragen der Unterrichtseinheit lauten:

- Welche Bedeutung hat die Nutzung des Weltraums für unsere Gesellschaft, insbesondere aus Sicht von Umwelt- und Klimaschutz?
- Wie können Belastungen für die Umwelt vermieden werden – sowohl im All als auch für die Erde?

Einstieg

Die Lehrkraft stellt die Leitfragen vor. Sie informiert die Schüler*innen über den Verlauf und das Ziel der Unterrichtseinheit (Arbeitsphase, geplante Ergebnisse).

Zum Einstieg zeigt die Lehrkraft eine Auswahl von Fotos beziehungsweise Satellitenbildern [http://www.umwelt-im-unterricht.de//medien/bilder/bilderserie-satellitenbilder-wie-der-mensch-die-erde-veraendert], die verschiedene Anwendungen der Raumfahrt veranschaulichen. Dazu gehören Telekommunikationssatelliten, Weltraumtourismus sowie die Erdbeobachtung. Verschiedene Satellitenbilder zeigen unter anderem Umweltveränderungen wie den Rückgang von Eis beziehungsweise Gletschern, Rodungen im Regenwald, die Ausbreitung von Städten und die Förderung von Rohstoffen in Tagebauen.

Im Plenum wird geklärt, was die Bilder zeigen. Die Lehrkraft erläutert, wie die Bilder zustande gekommen sind. Sie nennt wichtige Funktionen von Erdbeobachtungssatelliten (siehe Hintergrundtext [http://www.umwelt-im-unterricht.de//hintergrund/nutzen-und-risiken-der-raumfahrt]).

Dazu gehört unter anderem die Beobachtung:

- der Temperaturen von Luft und Wasser,
- der Beschaffenheit der Erdoberfläche – zum Beispiel Vegetation, Ausbreitung von Wüsten oder besiedelten Gebieten, Eisflächen,
- der Atmosphäre – zum Beispiel CO_2-Anteil, Wolkenbedeckung.

Die Lehrkraft informiert die Schüler*innen über folgende Entwicklungen (Details und Daten siehe Hintergrundtext [http://www.umwelt-im-unterricht.de//hintergrund/nutzen-und-risiken-der-raumfahrt]):

- Die Raumfahrtaktivitäten haben in den vergangenen Jahren stark zugenommen.
- Zunehmend werden Nachteile und Risiken der Raumfahrt diskutiert, zum Beispiel Gefahren durch Weltraumschrott.

Die Lehrkraft fordert die Schüler*innen auf, eine erste Einschätzung zu den vorgestellten Informationen abzugeben und diese im Anschluss zu diskutieren. Die Einschätzung kann in Form einer Daumenabfrage zu den folgenden Aussagen eingeholt werden (Daumen nach oben; ich stimme voll zu, Daumen nach unten: ich stimme überhaupt nicht zu; es sind auch Positionen dazwischen möglich):

- Die Anwendung kann für meinen persönlichen Alltag nützlich sein: Beobachtung beziehungsweise Erforschung der Erdoberfläche/Beobachtung beziehungsweise Erforschung der Atmosphäre und des Klimas/Telekommunikation/Weltraumtourismus.
- Die Anwendung ist für unsere Gesellschaft insgesamt wichtig (Auswahl siehe oben).

Die Ergebnisse der Abfrage werden für alle sichtbar notiert.

Das Ergebnis wird im Plenum diskutiert. Die Lehrkraft fordert die Schüler*innen auf, ihre Einschätzungen zu begründen. Gegebenenfalls werden Fragen geklärt.

Arbeitsphase

In Gruppen erhalten die Schüler*innen den Auftrag, anhand von Fallbeispielen den Nutzen verschiedener Anwendungen der Raumfahrt konkreter zu beschreiben. Auch Risiken werden ermittelt.

Die Gruppen erhalten jeweils ein Materialpaket [http://www.umwelt-im-unterricht.de//medien/dateien/fallbeispiele-satellitenbilder-und-umweltschutz-basisvariante] mit Kurzinfos und gegebenenfalls Satellitenbildern sowie Hinweise für die Recherche und deren Auswertung.

Abschluss

Die Gruppen stellen ihre Arbeitsergebnisse vor. Als Diskussionsgrundlage für eine Bewertung werden zentrale Merkmale der Anwendungen in einer Tabelle notiert (Stichworte).

Beispiel für die Tabelle:

Anwendung	**Ergebnisse / Nutzen**
Klimabeobachtung	· besseres Verständnis des Klimasystems · Überwachung der Folgen des Klimawandels
...	...

Die Lehrkraft fordert die Schüler*innen auf, die Bedeutung der Anwendungen zu diskutieren sowie ihr

Verhältnis zu Nachteilen beziehungsweise Risiken zu bewerten. Sie stellt folgende Fragen beziehungsweise Aussagen zur Diskussion (gegebenenfalls für alle genannten Anwendungen):

- Die Anwendung ist verzichtbar.
- Die Anwendung ist wichtig für: alle Menschen/bestimmte Länder / bestimmte Firmen.
- Von den Risiken sind betroffen: alle Menschen/nur die Auftraggeber*innen und die direkt Beteiligten.

Die Ergebnisse werden notiert (Stichworte), dafür können weitere Spalten an die Tabelle angefügt werden.

Zum Abschluss wird diskutiert, wie bei der Raumfahrt mit Nachteilen und Risiken – insbesondere Belastungen für die Umwelt – umgegangen werden kann. Die Lehrkraft fasst die Problematik noch einmal zusammen und informiert über den Stand der Regelungen (siehe auch Hintergrundtext [http://www.umwelt-im-unterricht.de//hintergrund/nutzen-und-risiken-der-raumfahrt]):

- Mit der Zunahme von Raketenstarts und der Satelliten im Erdorbit wächst das Risiko durch Weltraumschrott. Zudem wachsen Ressourcenverbrauch und Treibhausgasausstoß.
- Weltraumschrott könnte zum Beispiel die zukünftige Nutzung des Weltraums erschweren.
- Konkrete international verbindliche Regeln zur Vermeidung von Weltraumschrott und zum Umgang damit gibt es zurzeit nicht.
- Zentrale Regelwerke für den Weltraum sind der Weltraumvertrag von 1967 und eine internationale Konvention zur Haftung für Schäden durch Objekte im All.
- Demnach sind die Staaten, die einen Start veranlassen, verantwortlich für mögliche Schäden, die durch die in den Weltraum gebrachten Objekte verursacht werden.
- In der Fachdiskussion gibt es Kritik: Die geltenden Verträge seien veraltet und haben Lücken.

Die Lehrkraft stellt die Frage zur Diskussion: Wie sollten wir die Nutzung des Weltraums zukünftig regeln? Als Impuls kann sie zwei Positionen vorstellen:

1. Der Weltraum gehört niemandem. Darum sollte er auch ohne Beschränkung genutzt werden können.
2. Der Weltraum ist ein gemeinsames Gut und sollte nur zu Zwecken genutzt werden, die der Menschheit insgesamt zugutekommen.

Gegebenenfalls stellt die Lehrkraft zentrale Sätze aus dem UN-Weltraumvertrag [https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html] vor.

Die Beiträge der Schüler*innen werden für alle sichtbar notiert (Mindmap, Stichworte). Zum Abschluss können sie zusammenfassend als Leitsätze formuliert werden.

Erweiterung

- Zu vielen Missionen sind Daten und Bilder online verfügbar, zum Teil in Form interaktiver Karten. Diese eignen sich, um einzelne Fragestellungen vertiefend zu bearbeiten. Für höhere Klassenstufen nutzbar sind zum Beispiel die Portale des Earth Observation Center im Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) sowie Earth Explorer des United States Geological Survey (USGS). Das DLR bietet unter anderem eine Reihe von interaktiven Karten an. Für die Sekundarstufe I bietet es sich an, mit den Satellitenfoto-Diensten von Google Maps oder Bing Maps zu arbeiten.
- Zahlreiche eindrucksvolle Fotos und Videos veranschaulichen verschiedene Bereiche der Raumfahrt. Viele sind kostenlos im Internet verfügbar und eignen sich unter anderem für den Einstieg ins Thema oder für die Erarbeitung von Referaten und Präsentationen durch die Schüler*innen. Gute Anlaufstellen sind die Angebote der Raumfahrtorganisationen NASA und ESA, zum Beispiel die Internetseite Astronaut Photography oder der YouTube-Kanal der ESA.

[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen*

Bedingungen 4.0 International Lizenz. [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [http://www.umwelt-im-unterricht.de/] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/].

[http://www.unesco.de/oer-faq.html] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [http://www.unesco.de/oer-faq.html].*

Hintergrund | Sekundarstufe

14.03.2024

Nutzen und Risiken der Raumfahrt



Foto: SpaceX-Imagery [https://pixabay.com/de/users/spacex-imagery-885857/] / Pixabay.com [https://pixabay.com/de/photos/raketenstart-leerzeichenx-abheben-693271/] / Pixabay-Inhaltslizenz [https://pixabay.com/de/service/license-summary/]

Die Raumfahrt hat sich stark verändert. Während sie früher von staatlichen Projekten bestimmt war, sind zunehmend private Unternehmen aktiv. Immer wieder sorgen sie für Aufsehen, zum Beispiel mit innovativer Raketentechnologie oder Plänen für Weltraumtourismus. Mittlerweile wächst die Raumfahrt so stark, dass auch Risiken für Umwelt und Klima stärker in den Blick rücken. Dazu gehört auch der sogenannte Weltraumschrott. Welche Bedeutung hat die Raumfahrt für unsere Gesellschaft – und wie kann sie nachhaltiger werden?

mehr lesen

Arbeitsmaterial | Sekundarstufe

14.03.2024

Fallbeispiele: Satellitenbilder und Umweltschutz (Basisvariante)



Foto: WikiImages [https://pixabay.com/de/users/wikiimages-1897/]/ Pixabay.com [https://pixabay.com/de/photos/erde-planet-raum-welt-11593/]/ Pixabay-Inhaltslizenz [https://pixabay.com/de/service/license-summary/]

Die Materialien enthalten Kurzinfos zu beispielhaften Anwendungen der Raumfahrt, ausgewählte Links und Medientipps für weiterführende Recherchen sowie eine Checkliste für die Auswertung.

mehr lesen

Bilderserie | Sekundarstufe

13.03.2024

Von Forschung bis Tourismus: Anwendungen der Raumfahrt

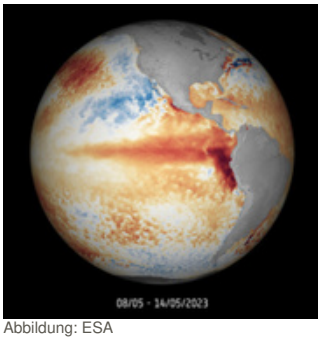


Abbildung: ESA [https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Our_oceans_are_in_hot_water]

Die Fotos und Satellitenbilder veranschaulichen Anwendungen der Raumfahrt. Dazu gehören die Erdbeobachtung, Telekommunikation und Weltraumtourismus. Verschiedene Satellitenbilder zeigen unter anderem Umweltveränderungen wie den Rückgang von Gletschern.

mehr lesen

Material herunterladen

Wie wir den Weltraum nutzen können (Basisvariante) - SK (PDF - 0 B)

Hintergrund

Nutzen und Risiken der Raumfahrt - SK (PDF - 66 KB)

Arbeitsmaterial

TdM_2023_03_Material_SEK-Basis (DOCX - 2 MB)

Bilderserie

Foto: [http://www.umwelt-im-unterricht.de//unterrichtsvorschlaege?tx_cpsuiu_lessonshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bcontroller%5D=Lesson&tx_cpsuiu_lessonshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_lessonshow%5BitemUid%5D=7523&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bobject%5D=310&cHash=bd9b6486ee9f3524db67e3100d55]SpaceX [https://www.flickr.com/photos/spacex/] / flick.com [https://www.flickr.com/photos/spacex/52444210812/] / CC BY-NC 2.0 [https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/]

Die Raumfahrtbranche wächst (JPG - 873 KB)

Foto: ESA/ATG medialab

Der Blick auf die Erde aus dem All (JPG - 1 MB)

Foto: NASA

Blick auf die Erdoberfläche: Der Columbia-Gletscher 1986 (JPG - 2 MB)

Foto: NASA

Blick auf die Erdoberfläche: Der Columbia-Gletscher 2017 (JPG - 443 KB)

Abbildung: [http://www.umwelt-im-unterricht.de//unterrichtsvorschlaege?tx_cpsuiu_lessonshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bcontroller%5D=Lesson&tx_cpsuiu_lessonshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_lessonshow%5BitemUid%5D=7527&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bobject%5D=310&cHash=30cc573e74659e67c298b0579e62]ESA [https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Our_oceans_are_in_hot_water]

Blick auf die Erdoberfläche: Temperaturen der Meere (JPG - 461 KB)

Abbildung: [http://www.umwelt-im-unterricht.de//unterrichtsvorschlaege?tx_cpsuiu_lessonshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bcontroller%5D=Lesson&tx_cpsuiu_lessonshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_lessonshow%5BitemUid%5D=7528&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bobject%5D=310&cHash=c6a12550c64c2604bfbcb2de16bb]ESA [https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Copernicus_Sentinel-5P_reveals_new_nasties]

Beobachtung der Erdatmosphäre (JPG - 1 MB)

Foto: [http://www.umwelt-im-unterricht.de//unterrichtsvorschlaege?tx_cpsuiu_lessonshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bcontroller%5D=Lesson&tx_cpsuiu_lessonshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_lessonshow%5BitemUid%5D=7529&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bobject%5D=310&cHash=188fc012087e3f69d667d5cc10c6]NASA [https://images.nasa.gov/details/jsc2024m000004_Axiom_Mission_3_Space_Station_Arrival_Welcome_Remarks_240120]

Weltraumtourismus (JPG - 739 KB)

Illustration: [http://www.umwelt-im-unterricht.de//unterrichtsvorschlaege?tx_cpsuiu_lessonshow%5Baction%5D=zip&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bcontroller%5D=Lesson&tx_cpsuiu_lessonshow%5BgroupName%5D=image&tx_cpsuiu_lessonshow%5BitemUid%5D=7530&tx_cpsuiu_lessonshow%5Bobject%5D=310&cHash=60b3fdc7f140bf699ced2731646]Europäische Weltraumagentur ESA [https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-4/overview]

"Service" aus dem Weltraum (JPG - 587 KB)

Zielgruppe

Sekundarstufe

Fächer

Geografie | Physik | Arbeit, Wirtschaft, Technik | Fächerübergreifend | Politik, SoWi, Gesellschaft | Sachunterricht | Informatik

---

Schlagwörter

Atmosphäre | Klimaschutz | Stadtentwicklung | Umweltdaten | Umwelttechnologie | Raumfahrt | Satellitendaten | Erdbeobachtung | Fernerkundung | Weltraumschrott | Urbanisierung | Klimaforschung

---