

Unterrichtsmaterialien zum Thema

Haiti - Katastrophen-hilfe aus dem All

JAHRGANGSSTUFE 5-8

Didaktischer Kommentar

Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Fernerkundung in Schulen“ (FIS) entstanden. Das Projekt FIS wird von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 EE 0932 gefördert.

Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an digitalen Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht.

Dieses Angebot umfasst interaktive Lernmodule, sowie Recherche- und Analysetools, die über ein umfassendes und internetgestütztes Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

http://www.fis.uni-bonn.de

universitätbonn Geographie

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

DLR

Übersicht

Jahrgangsstufe 5- 8

Niveau ●●○○○

Zeitbedarf 1 – 2 Stunden

Autoren Caroline Kraas
Karsten Strätz

Ziele
Die Schüler/Innen sollen...

- die Schäden der Erdbeben in Haiti ermitteln und einschätzen,
- durch den visuellen Vergleich Unterschiede zwischen Bildern benennen,
- eine Kartierung der Schäden vornehmen,
- eigene gestalterische Vorschläge zur Klassifizierung von Schadenskategorien machen,
- die Grundfunktionen von GoogleEarth beherrschen.

Themen

Erdbeben | Naturkatastrophe | Katastrophenmanagement | Kartierung | Change Detection | Satellitenbilder | Schadensermittlung

Medien & Material

Google Earth | Untersuchungsgebiete.kmz | Didaktischer Kommentar | Google Earth-Tutorial | Arbeitsblätter | Musterlösungen

Didaktischer Kommentar

Einbindung in den Lehrplan & Umsetzung der Unterrichtseinheit

Immer wieder liest man in den Schlagzeilen von verheerenden Naturkatastrophen, die Tausende von Menschenopfern kosten. Nach dem Tsunami 2004 im Pazifischen Ozean hat sich 2010 in der Karibikregion eine weitere Katastrophe ähnlichen Ausmaßes ereignet: Am 12. Januar 2010 wurde Haiti durch ein Jahrhunderterdbeben erschüttert.
Bei solch großen Katastrophen kommen in den meisten Fällen viele ortsfremde Hilfskräfte zum Einsatz. „Welche Gebiete sind genau betroffen, wo ist Platz für ein Feldlazarett, welche Brücken sind passierbar, sind Straßen blockiert und Landebahnen beschädigt?“ sind Fragen die sich Hilfsorganisationen gerade in den ersten Stunden stellen. Um Aussagen über Folgen des Ereignisses machen und den Hilfskräften möglichst aktuelle und präzise Informationen in Form von Karten und GPS-Koordinaten bereitstellen zu können, bietet sich der Einsatz von Fernerkundungsdaten an: Sie können bereits erfasst und ausgewertet werden noch bevor die ersten Helfer im betroffenen Gebiet eingetroffen sind. Im Notfall Haiti gelang es bereits binnen 24 Stunden erste Lagezeichnungen zu produzieren.
Google Earth als virtueller Globus bedient sich Satelliten- und Luftbildern, also Aufnahmen der Erdoberfläche, welche in regelmäßigen Abständen aufgenommen, auf ihre Qualität überprüft und dann auf ein dreidimensionales Modell der Erde projiziert werden.

Der **Lehrplan Erdkunde** für die Sekundarstufe I sieht im Inhaltsfeld „naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen“ unter anderem den Schwerpunkt „Bedrohung von Lebensräumen durch Georisiken (Erdbeben, Vulkane, Hurrikane)“ vor (zur Lehrplaneinbindung in den einzelnen Bundesländern siehe Tab. 1). Der Einsatz virtueller Globen auf Basis von Satellitenbildern bietet sich dabei besonders an, da es hiermit möglich ist, Bilder eines Ortes zu verschiedenen Zeitpunkten zu betrachten und so Veränderungen sichtbar zu machen.

Ziel der Unterrichtseinheit „Haiti - Katastrophenhilfe aus dem All“ ist es, mit Hilfe des Geobrowsers Google Earth eine Kartierung der Erdbebenfolgen in einem kleinen Gebiet von Port-au-Prince, der Hauptstadt Haitits durchzuführen. Dabei sollen Veränderungen, die sich in diesem Gebiet zwischen zwei Zeitpunkten ergeben haben, analysiert werden. Dieses Vorgehen simuliert auf kleiner Ebene und mit ähnlichen Werkzeugen die Arbeitsweise von Zivil- und Katastrophenschutzeinrichtungen. Die Gewinnung von Informationen aus Multimedia-Angeboten und aus internetbasierten Geoinformationsdiensten stellt zudem einen inhaltlichen Aspekt des Lehrplans für die Sekundarstufe II dar, so dass sich die Durchführung dieser Unterrichtseinheit in modifizierter Form auch in höheren Jahrgangsstufen anbietet.

Inhaltlicher Hintergrund

Am 12. Januar 2010 um 21:53:10 UTC (16:53:10 Uhr Ortszeit) erschütterte ein Erdbeben der Stärke 7 Haiti. Das Epizentrum lag etwa 25 Kilometer südwestlich der Hauptstadt Haitis, Port-au-Prince. Nach Angaben der Regierung kamen durch das Erdbeben vermutlich 200.000 Menschen ums Leben, 250.000 weitere Personen wurden verletzt und ca. 1,5 Millionen obdachlos. Zehn Tage nach dem Beben wurde die Suche nach Überlebenden offiziell eingestellt. Der UN-Nothilfekoordinator veröffentlichte die Zahl von mehr als 111.000 Toten, über 193.000 Verletzten und etwa 609.000 Obdachlosen. Unabhängig von den genauen Opferzahlen handelte es sich um das schwerste Erdbeben in Haiti seit mehr als 200 Jahren. In den folgenden Tagen wurde das Gebiet zusätzlich von zahlreichen Nachbeben erschüttert.

Tabelle 1 Thematische Einbindung in den Lehrplan nach Bundesländern

Bundesland	Klasse	Thema
Baden-Württemberg	6/8	Methodische Kompetenz: Kartieren
Bayern	7	Regionaler Rückblick und globale Erweiterung; Kartenarbeit
Brandenburg	7-10	Globale Umweltbeobachtung (Fach Atronomie)
Hamburg	9/10	System Erde
Hessen	8	Naturfaktoren in ihrer Bedeutung für den Menschen
Mecklenburg-Vorpommern	7/8	Die Erde - ein unruhiger Planet
Niedersachsen	7/8	Kompetenzbereich „Fachwissen“
Nordrhein-Westfalen	7-9	Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen
Rheinland-Pfalz	7	Naturbedingungen in ihrer Bedeutung für den Menschen
Saarland	5	Die Erde als Lebensraum des Menschen
Sachsen	7	Bewegung und Aufbau der Erde
Sachsen-Anhalt	7/8	Die Erde - ein unruhiger Planet
Schleswig-Holstein	5	Wie wir und andere leben

Fernerkundung

Unter dem Begriff Fernerkundung versteht man allgemein die berührungslose Beobachtung der Erdoberfläche durch Sensoren an Flugzeugen und vor allem Satelliten. Mit Satellitenbildern lässt sich großflächig der Zustand der Erdoberfläche und somit auch der Zustand vor und nach einer Katastrophe betrachten. Besonders gut eignen sich Satellitenbilder dazu, Veränderungen an der Landoberfläche zu erfassen, da Satelliten einen bestimmten Ausschnitt der Erdoberfläche in einem definierten zeitlichen Abstand immer wieder überfliegen und entsprechend Bilder von diesem Ausschnitt liefern. Infolgedessen liegt eine bedeutende Stärke der Fernerkundung in der kostengünstigen Informationsbeschaffung, ohne direkt vor Ort sein zu müssen.

Bildaufnahme – wie entstehen Farbbilder?

Das Satellitenbild entsteht durch die Aufnahme von Strahlung, die von der Erdoberfläche reflektiert wird. Zuerst trifft die von der Sonne ausgestrahlte elektromagnetische Strahlung (sichtbar und nicht sichtbar) auf die Erde. Trifft die Strahlung nun auf die Oberfläche, so werden je nach Beschaffenheit Teile von der Strahlung durchdrungen (Transmission), aufgenommen (Absorption) und zurückgeworfen (Reflexion). Die reflektierte Strahlung enthält Informationen über die Art und Eigenschaften der Ober-

fläche. Außerdem geht von Objekten selbst (Wärme-) Strahlung aus (Emission). Das Besondere ist also, dass jedes Objekt (in Abhängigkeit seiner physikalischen Eigenschaften) in ganz bestimmter Weise mit der Einstrahlung interagiert. Ein Teil der von der Erdoberfläche reflektierten Strahlung wird von dem Sensor eines Satelliten aufgenommen, gespeichert und zur Erde gesendet.
Die Aufnahme der reflektierten Strahlung erfolgt für die verschiedenen Bereiche des elektromagnetischen Spektrums, beispielsweise separat für die drei Bereiche des sichtbaren Lichts blau, grün und rot und den Bereich des infraroten Lichts. Die einzelnen aufgenommenen Bereiche bzw. Kanäle kann man dann am Computer so miteinander kombinieren, dass Farbbilder entstehen.

Google Earth

Bei dem frei verfügbaren Programm der Firma Google handelt es sich nicht um eine Fernerkundungssoftware im eigentlichen Sinne, da es keine Funktionen zur digitalen Bildbearbeitung bietet. Dennoch bedient es sich Fernerkundungsdaten in Form von Satelliten- und Luftbildern sowie digitaler Geländemodelle zum Zweck der Visualisierung. Bei einer Software wie Google Earth oder auch NASA Worldwind oder Microsoft Bing Earth spricht man von Geobrowsern oder virtuellen Globen. Weitere Informationen befinden sich im beigefügten Tutorial.

Inhalt, Aufbau & Ziele der Unterrichtseinheit

In der Unterrichtseinheit „Haiti - Katastrophenhilfe aus dem All“ soll der Geobrowser Google Earth dazu verwendet werden die Einsatzbereiche der Fernerkundung im Katastrophenfall zu veranschaulichen. Die in der Unterrichtseinheit enthaltenen Arbeitsschritte zur Gewinnung von Informationen und Erkenntnissen versetzen die Schüler/Innen in die Rolle von Experten, die mit Methoden der Fernerkundung Aussagen darüber treffen sollen, wie sich die Lage im Katastrophengebiet von Haiti darstellt und entwickelt hat. Neben der Vermittlung inhaltlicher Aspekte wie der Vorteile von Fernerkundung, Arbeitsweise von Kartographen oder der Hilfe bei Naturkatastrophen, kann die Unterrichtseinheit auch als Vorbereitung der Arbeit mit Geographischen Informationssystemen (GIS) angesehen werden.
Die Schüler/Innen nutzen Symbole als Darstellungsmittel, um Zustände zu dokumentieren und digitale Karten zu erstellen. Dabei können sowohl die Probleme der Generalisierung als auch die globale Vernetzung thematisiert werden. Während der gesamten Unterrichtsstunde benötigen die Schüler/Innen den Zugang zu einem Computer sowie Zugang zum kostenlosen Geobrowser Google Earth.
Die Unterrichtseinheit ist zunächst in drei Schritte unterteilt. Falls noch Zeit übrig ist oder zwei Stunden zur Verfügung stehen, können zusätzlich die Punkte 4 und 5 bearbeitet werden.

Hinweis: Falls zum Zeitpunkt der Durchführung der Unterrichtseinheit keine Bilder mehr von Haiti mit Zerstörungsmerkmalen in Google Earth vorhanden sind, kann über die Zeitfunktion  ein Bild früheren Zeitpunkts eingeladen werden, in diesem Fall empfiehlt es sich aufgrund hoher Qualität das Bild vom 25.1.2010 zu nehmen.

1. Stunde: Kartierung von Gebäudeschäden

1. Vorbereitung und Einweisung

Zunächst sollen sich die Schüler/Innen ein Bild von der geographischen Lage, der Größe und der Umgebung Haitis machen. Dies können sie, indem sie erste Erfahrungen mit den Grundfunktionen des Programms sammeln. Die wichtigsten Funktionen sind intuitiv verständlich und darüber hinaus im Tutorial anschaulich erklärt.
In einem Gruppengespräch sollen sich die Schüler/Innen in die Lage eines Helferteams hineinversetzen und sich gemeinsam Gedanken zur Erstellung einer Karte machen. Der Lehrer stellt daraufhin die Aufgabe vor und teilt den Teams jeweils ein Untersuchungsgebiet mit je vier Teilgebieten zu. Dabei kann ein Untersuchungsgebiet auch mehrmals vergeben werden. Die Untersuchungsgebiete sind in der KMZ-Datei „Untersuchungsgebiete.kmz“ eingetragen.

Nach dem Laden dieser Datei in Google Earth fliegt das Programm das Gebiet automatisch an.

2. Kartierung

Haben sich die Schüler/Innen orientiert und sich ein Bild über Schäden im Untersuchungsgebiet gemacht, kann mit der Kartierung der Schäden begonnen werden. Hierzu sollen die vorgegebenen vier Teilgebiete von jeder Gruppe sinnvoll in Kategorien unterschiedlichen Schadensausmaßes eingeteilt werden. Eine sinnvolle Kategorisierung und deren Darstellung soll durch die Lernenden entwickelt und umgesetzt werden.

3. Sicherung und Besprechung der Ergebnisse

In der Sicherungsphase sollen Beobachtungen, Vorgehensweisen und Probleme der einzelnen Gruppen vorgestellt und besprochen werden. Es bietet sich an, über den Nutzen der Fernerkundung, das Vorgehen beim Erstellen einer kartographischen Darstellung und Kategorisierung zu diskutieren. Eine weitergehende Frage ist, was mit den Kategorien passiert, wenn man das Untersuchungsgebiet auf alle Gebiete erweitert?

2. Stunde: Kartierung von Straßenschäden (optional)

4. Straßen

Analog zur Kategorisierung der Gebäudeschäden kann auch der Zustand der Straßen des jeweiligen Untersuchungsgebietes analysiert und bewertet werden. Dabei ist es sinnvoll, mit Hilfe der Zeitfunktion  auf den Zeitpunkt unmittelbar nach dem Erdbeben zu wechseln (13.1.10). Zu diesem Zeitpunkt sind die Schäden und Blockaden der Straßen noch stärker sichtbar. Bei dieser Aufgabe erstellen die Schüler/Innen selbst Vektordaten, indem sie mit der Funktion „Pfad“ die Straßen kartieren.

5. Erdbebensicherheit

Um die Anfälligkeit verschiedener Gebäude für Erdbeben zu untersuchen, können z.B. die Hafengebäude im Nord-Westen der Stadt zu verschiedenen Zeitpunkten (4.3.08/27.7.08) betrachtet werden. Diese Vorgehensweise erlaubt Spekulationen über das Alter der Gebäude und deren Bauweise.

Stundenplanungshilfe

Hinweis: Die folgende Stundenplanung dient der Orientierung und ist nicht als bindend zu betrachten. Erweiterungen, Ergänzungen oder Weglassungen können je nach Klasse nach eigenem Ermessen vorgenommen werden.

Stunde 1: Kartierung von Gebäudeschäden mit Google Earth

Stundenziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- mit Hilfe des Programms Google Earth das Ausmaß der Schäden an Gebäuden durch das Erdbeben vom 12.1.10 auf Haiti beurteilen und kartieren.
- sich aktiv und kritisch mit den Folgen eines Erdbebens auseinandersetzen.
- eine geeignete kartographische Kategorisierung und Darstellung der Zerstörung an den Gebäuden erarbeiten.

Phase	Inhalt + Feinziele	Durchführung/ Material
Einführung	• Erläuterung der Unterrichtseinheit • Einführung in Google Earth und die wichtigsten Werkzeuge/Funktionen	• Lehrervortrag • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz
Erarbeitung I	• Orientierung (Lage Haitis, Zerstörungen etc.) • Kartierung zerstörter Gebäude • Erarbeitung einer sinnvollen Kategorisierung der Schadensformen	• Gruppenarbeit (zu zweit) • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz
Ergebnissicherung	• Vergleich der Kategorien und deren Farbgebung der unterschiedlichen Gruppen • Diskussion über die verschiedenen Darstellungsformen und Beobachtungen	• Klassengespräch • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz

Stundenplanungshilfe

Stunde 2: Kartierung von Straßenschäden und weitere Beobachtungen mit Google Earth

Stundenziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- sich aktiv und kritisch mit den Folgen eines Erdbebens auseinandersetzen.
- eine geeignete kartographische Kategorisierung und Darstellung der Zerstörung an den Straßen erarbeiten.
- sich verschiedene Bebauungstypen anschauen und Rückschlüsse auf deren Erdbebensicherheit ziehen.

Phase	Inhalt + Feinziele	Durchführung/ Material
Einführung	• Klärung offener Fragen aus der ersten Stunde • Einführung in die Problematik des Zugangs in das Katastrophengebiet für Rettungskräfte	• Klassengespräch • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz
Erarbeitung	• Kartierung der Straßen innerhalb der Untersuchungsgebiete • Erarbeitung einer sinnvollen Kategorisierung der Schadensformen • (evtl. Betrachtung des Hafengeländes und Diskussion über Erdbebensicherheit von Gebäuden)	• Gruppenarbeit (zu zweit) • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz
Ergebnissicherung	• Vergleich der Kategorien und deren Farbgebung der unterschiedlichen Gruppen • Diskussion über die verschiedenen Darstellungsformen und Beobachtungen	• Klassengespräch • Computer, Google Earth, Untersuchungsgebiete.kmz