

Gelenktes entdeckendes Lernen zum Thema

«Fernerkundung mit Satellitenbildern»

Fach: Geographie
Schulstufe: 10. bis 12. Schuljahr
Dauer: je nach Umfang der Aufgabenstellung 8-10 Lektionen
Autoren: Thomas Biber und Jürg Alean
Kantonsschule Zürcher Unterland, Bülach
Oktober 2005

Einführung

Sowohl im Fach Geographie als auch im Alltag begegnen uns immer häufiger Fernerkundungsbilder und die daraus gewonnenen Erkenntnisse. Aufgrund eigener Recherchen auf dem Internet und dem damit zunehmenden eigenen Wissen entwickelten die Autoren die Idee, den Schülerinnen und Schülern ähnliche Erfahrungen zu ermöglichen, nämlich des entdeckenden Lernens. Erfahrungen selbst gesteuerten Lernens dürfte in unserer „Informationsgesellschaft“ in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Ohne selbst Fernerkundungsspezialisten geworden zu sein, haben wir uns und unseren Schülerinnen und Schülern ein attraktives und relevantes Wissensgebiet erschlossen. Wir fühlten uns in der Rolle der Lerncoaches wohl. Nicht das eigene, profunde Fachwissen war entscheidend für den Erfolg, sondern das Vorbereiten von Richtlinien und Leitplanken im fast uferlosen Informationsozean und als Berater bei Strategiefragen und in Bezug auf Präsentationstechnik.

Lernziele

In dieser Unterrichtsangereicherung werden die Schülerinnen und Schüler durch gelenktes entdeckendes Lernen an moderne Methoden der Satellitenbildtechnik und deren geographische Auswertung heran geführt. Am Schluss der Unterrichtseinheit sollen folgende Lernziele erreicht werden:

1. Die Schülerinnen und Schüler haben sich mittels einer «halb-offenen» Unterrichtseinheit ein Grundwissen im Bereich Fernerkundung angeeignet und können eine Auswahl von wichtigen Begriffen einer Mitschülerin erklären.
2. Sie kennen bedeutende Satellitenbildarchive, können darin navigieren und gezielt zu geografischen Themen eine Bildauswahl treffen.
3. Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, anhand ausgewählter Satellitenbilder geografisch relevante Themen zu erklären und Verknüpfungen herzustellen zwischen den Bildinhalten und anderen Teilgebieten der Geografie (vorangehender Geographie-Unterricht).
4. Sie sind in der Lage, die erarbeitete Information in knapper Form, aber dennoch verständlich zu präsentieren.

Das Thema im Unterricht

Die Sequenz dauert mindestens 8 bis 10 Lektionen.

Als Einstieg lässt die Lehrperson das Quiz (**Material 1**) ausfüllen. Eine Auflösung ist vorderhand nicht geplant. Die zum Teil verblüffenden Antworten und Fernerkundungsprinzipien, die hinter den einzelnen Punkten stehen, sind alle im **Material 3** nachzulesen und zu erarbeiten (übrigens sind alle geschilderten Einsätze der Fernerkundung ausser der letzten möglich und werden auch angewendet! Nur innerhalb von Gebäuden ist man vor Fernerkundung relativ „sicher“...).

Anschliessend an das Quiz bietet die Lehrperson einen visuell attraktiven Einstieg mit spektakulären, möglichst auch aktuellen Satellitenbildern (Links dazu auf <http://www.swisseduc.ch/geographie/links/index.html>)

Mit **Material 2** wird die Vielfalt von Erdbeobachtungssatelliten gezeigt.

Mit **Material 3** (und genau begrenzten Bereichen des World Wide Web) eignen sich die Schülerinnen und Schüler in Zweiergruppen (höchstens Dreiergruppen) an einzelnen Computerarbeitsplätzen Grundkenntnisse zur Technik der Fernerkundung an. In dieser Phase kann mit lokal abgespeicherten Websites gearbeitet werden. Mit der Begrenzung auf die unter **Material 3** angegebenen Quellen soll vermieden werden, dass zu viel Zeit mit ausufernden und zu wenig zielgerichteten Webrecherchen verloren geht. Die angebotenen Websites sind ohnehin mehr als reichhaltig und garantieren Professionalität in Bezug auf Inhalte und (mehrheitlich auch in Bezug auf Darstellung).

Die Websites ermöglichen das Selbststudium, und die Lehrperson muss hier nicht in allen technischen Belangen Bescheid wissen. Am besten findet zwischendurch im Plenum eine Fragestunde statt, bei der Unklarheiten beseitigt werden. Mit einzelnen ungelösten Fragen wird man weiter leben müssen. Auch ohne umfassendes Verständnis aller technischen Belange wird man zu sinnvollen geographisch relevanten Resultaten gelangen.

Als Lernkontrolle kann jetzt auch noch einmal auf **Material 1** eingegangen werden, in dem die Schülerinnen und Schüler die Prinzipien und Techniken des entsprechenden Einsatzes gemäss aktuellem Wissensstand erklären.

Anschliessend erstellen die Schülerinnen und Schüler anhand selbst gesuchter und ausgewählter Satellitenbildern – **Material 4** – Präsentationen vor, die sie vor der Klasse halten werden – **Material 5**. Die Präsentationen dienen einerseits zum Festigen der gewonnenen Erkenntnisse und andererseits dazu, einen breiteren Eindruck der Einsatzmöglichkeiten von Satelliten-Fernerkundung zu erlangen (eine Klasse sieht mehrere Präsentationen mit je zwei vorgestellten Bildern und Themen). Bei den Präsentationen müssen die Gruppen nicht nur die Bildaufnahmetechnik und Verortung der gezeigten Räume erklären, sondern auch konkrete Verknüpfungen mit mindestens einem geeigneten Kapitel aus der Geographie herstellen, das früher im Unterricht thematisiert worden war (beispielsweise Rückzug von Gletscherzungen als Reaktion auf Klimaveränderung, strukturelle Gliederung einer Grossstadt, Aschewolken von Vulkaneruptionen und Windsysteme, Bewässerungsfeldbau, Meeresverschmutzung nach Tankerunfällen und vieles mehr).

Gerade der Auftrag, die in den Satellitenbildern enthaltene Information zu abstrahieren und geographisch auszuwerten, bereitet manchen Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten. Er dient aber selbstverständlich dazu, dass es nicht nur beim «Betrachten schöner Bilder» bleibt, und dass die Satellitenbild-Fernerkundung als angewandte Technik der geographischen Forschung erlebbar wird. Da die Präsentationen vom Lehrer (und / oder allenfalls durch die Klasse) bewertet werden, müssen die Beurteilungskriterien vorher bekannt sein. Sie könnten lauten:

- Qualität des Begleitkommentars (Aufbau, Sprache, sachliche Richtigkeit).
- Qualität und Tiefe der Verknüpfung der Satellitenbilder mit geografischen Inhalten (zählt doppelt).
- Genaue Ortsangaben (Lokalisierung mittels Karten oder weiteren Satellitenbildern geringer Auflösung), wo sinnvoll: zusätzliche Bodenbilder (Google-Bildsuche!)
- Genaue Dokumentation der Bildherkunft (URLs) und der Satellitenbildtechnik (genaue Angaben zur Plattform, dem Sensor und Kanal, der räumlichen, allenfalls auch zeitlichen Auflösung etc.)
- Äusserliche Qualität der Präsentation, Publikumswirksamkeit.
Korrekte Formatierung mit Masterfolien (falls Einsatz von PowerPoint).

Am besten hält die Lehrperson eine eigene «Musterpräsentation». Dabei ist darauf zu achten, dass diese nicht «zu überwältigend» oder «zu schwierig» wird, damit die Schülerinnen und Schüler nicht den Eindruck bekommen, vor einer unlösbaren Aufgabe zu stehen.

Einige Beispiele aus dem Unterricht der Verfasser sollen die Umsetzung der in Material 5 gestellten Aufgabe verdeutlichen:

- Ein Team wählte als Thema die Verlandung des Aralsees. Im Zentrum stand der Vergleich historischer und aktueller Fernerkundungsbilder des Sees und des Umlandes. Bodenbilder konkretisierten die Fernerkundungsbilder. Die Verknüpfung zur Bewässerungslandwirtschaft, zur Ausweitung der Nutzungsgrenzen im Allgemein und den in diesem Fall dramatischen Auswirkungen für die Umwelt und die Bevölkerung stellte den Bezug zum Erdkundeunterricht her.
- Ein anderes Thema war der Einsatz der Fernerkundung zur Vermessung des Reliefs und kleinster Veränderungen der Höhenlage eines Punktes. Dabei wurde die Technik erklärt und anhand von Fernerkundungsbildern eines Vulkans die Bedeutung in der Praxis. Für das Erstellen einer Prognose eines möglichen Ausbruchs ist die Veränderung der Steilheit der Vulkanflanken eine entscheidende Hilfe.
- Eine Schülerin hatte ein Austauschjahr in Vancouver, Kanada verbracht. Anhand hoch auflösender Satellitenbilder zeigte sie die strukturelle Gliederung einer nordamerikanischen Stadt auf und stellte die ihr vor Ort bekannten Sehenswürdigkeiten vor.
- Zwei Schüler fanden Satellitenbilder künstlich ausgebrachter Ölteppiche auf der Nordsee, mit welchen Fernerkundungstechniken geeicht worden waren und stellten Bezüge her zur kürzlich erfolgten Tankerhavarie vor der Küste Galiziens.