

## **Geo-Öko 24 (2003): 357-360**

### **GEOÖKOAGENDA IV**

#### **Earth Observatory: Features - Experiments - Missions**

KLAUS & CARSTEN KREMB, Winnweiler

Die geökologischen Möglichkeiten, die sich aus der Raumfahrt ergeben, - dazu bedarf es keiner Prophetengabe - werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten eine ganze Reihe neuer Gesichtspunkte eröffnen. Deshalb wurden bereits in der dritten Folge der Rubrik GEOÖKOAGENDA einige für Hochschule wie Schule in ökogeographischer Hinsicht relevante NASA-Links vorgestellt (Natural Hazards, New Images, Data&Images; vgl. [Geoöko 23\(2002\), 231ff.](#)). Sie sind unter <http://earthobservatory.nasa.gov> abrufbar. Diese Adresse führt auch zu einer Reihe weiterer geökologisch bedeutsamer und ständig erweiterter sowie aktualisierter Materialdienste.

#### **FEATURES**

Der umfangreichste Materialdienst umfasst über 200 Features. Das sind i.d.R. zwischen fünf und zehn Seiten umfassende Aufsätze, die durchgängig mit Satellitenaufnahmen illustriert sind und in ihrer Gesamtheit die ganze Breite geökologischer Fragestellungen abdecken. Sie sind unter der Adresse <http://www.earthobservatory.nasa.gov/Study> abrufbar und umfassen sechs Abteilungen:

#### **Atmosphere**

Unter den über 40 Features dieser Abteilung sind Themen wie:

- Global Temperature Trends, Continued Global Warmth in 1999,
- Highways of a Global Traveler, Tracking Tropospheric Ozone,
- Hurricane Floyd's Lasting Legacy.

Diese Beispiele zeigen bereits die Spannweite der Themen: Es geht in didaktisch-pointierter Fokussierung um allgemeine atmosphärische Phänomene wie um konkrete atmosphärische Ereignisse.

#### **Ocean**

Auch diese Abteilung umfasst über 40 Features, darunter:

- Convergence Zones, Where the Action is,
- El Niño's Extended Family,
- Snow and Ice Extent.

## **Land**

Die Abteilung "Land" ist mit über 60 Features die umfangreichste; Themenbeispiele sind:

- Perspective on Plants,
- Floods, Using Satellites to Keep Our Heads Above Water,
- Silvus Borealis.

## **Life on Earth**

Da sich manche der vorgenannten Features auch der Abteilung "Life on Earth" zuordnen lassen, umfasst diese ebenfalls über 40 Titel, etwa:

- Mapping Malaria,
- Urbanisation's Aftermath,
- Showdown in the Rio Grande.

"Life on Earth" diskutiert also geoökologische Grenzen menschlichen Lebens und Agierens, so etwa die Übernutzung des Rio Grande in seinem ariden Abschnitt in Colorado und New Mexico.

## **Remote Sensing**

In den über 20 Features dieser Abteilung werden v.a. die weltraumgestützten Fernerkundungsmöglichkeiten diskutiert, so z.B. mit den Themen:

- Prospecting from Orbit,
- Hunting Dangerous Algae from Space.
- Testing the Water, Using Satellites to Monitor Lake Water Quality.

## **Heat and Energy**

Die mit zehn Titeln kleinste Abteilung fasst Themen zusammen, die z.B. die Sonne in ihrer steuerungscentralen Rolle für Geoabläufe darstellen:

- Watching the Sun,
- A Violent Sun Affects the Earth's Ozone.

## EXPERIMENTS

Ergänzt werden die Features durch Experiments, "that can be used to teach all ages about the art and science of space-based Remote Sensing. The experiments focus on how NASA uses Remote sensing to study how and why Earth changes".

Unter diesem Ziel führt die Adresse

<http://earthobservatory.nasa.gov/Laboratory/Datasets> zu zwölf Activities: Comparing

- ozone levels in October 1979 to those in October 2000,
- surface temperatures in January 1990 to temperatures in June 1990,
- 1km<sup>2</sup> fires to precipitation during the period from April 1992 to December 1993,
- vegetation to precipitation during the period from July 1987 to August 1994,
- sea surface temperature to vegetation index from January 1982 to December 1998,
- precipitation 1993 to precipitation 1994,
- cloud fraction to reflected shortwave radiation from November 1984 to February 1990,
- vegetation to surface temperature during the period of February 1988 to February 1990,
- outgoing heat radiation to cloud fraction during the period 1988 to 1990,
- 4 km<sup>2</sup> fires during the month of August 1999 to fires in the month of February 2000,
- vegetation and landcover classification from January to December 1998,
- UV radiation exposure to ozone during the Month of October 2000.

Zu den einzelnen Activity-Sequenzen sind zunächst die Lernziele angegeben. Für die Activity "Comparing ozone levels" lauten sie z.B.: "In this activity, you can view the Earth from the unique perspective of outer space. You will examine monthly snapshots (or global datasets) of our planet's surface and atmosphere. During this activity, you will investigate the Earth's stratospheric ozone levels by looking for patterns and changes over time. You will make connections to global environmental issues."

Es folgen kurze Informationen zum Stichwort Ozon und die Darstellung der regionalen Ozonwerte auf einem rotierenden Globus. Beigegeben sind Arbeitsfragen, die zum regionalen und zeitlichen Vergleichen auffordern und schließlich zur Frage führen: "What might be causing these changes in the ozone level?". Als Hilfe werden "Extension Links" angegeben:

- Ozone: <http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Ozone>
- TOMS [Total Ozone Mapping Spectrometer] Project: <http://toms.gsfc.nasa.gov>

Ähnlich sind auch die weiteren Experiments angelegt. Als besonders bemerkenswert dürfen dabei die Experiments unter dem Stichwort "Event-Based Science: Remote Sensing Activities" gelten. Darunter sind:

- Earthquake Activities,
- Hurricane Activities,
- Oil Spill Activities.

## **MISSIONS**

Die den Features und Experiments beigegebenen bzw. zugrundegelegten Fernerkundungs-Daten sind durch eine ganze Reihe von Satelliten gewonnen. Sie werden unter der Rubrik Missions (<http://www.earthobservatory.nasa.gov/MissionControl>) vorgestellt: OrbView-2, TRMM, Landsat-7, QuikSCAT, EOS Terra, EOS Aqua, EOS Aura, EO-1, ICESat und SORCE.

In diesem Zusammenhang lohnt sich auch ein Blick auf die einschlägigen Links anderer Weltraumorganisationen, also z.B. European Space Agency (ESA), Centre National d'Etudes Spatiales, Paris (CNES), Deutsches Institut für Luft- und Raumfahrt (DLR), Agenzia Spaziale Italiana (ASI), Rossijskoje Kosmitscheskoje Agentstwo (RKA), Canadian Space Agency (CSA), National Space Development Agency of Japan (NASDA), Ministry of Astronautics, Beijing (MOA).

## **EARTH OBSERVATORY IN DER SCHULE**

Eine der Zielgruppen, an die sich die NASA mit ihrem Link "Earth Observatory" wendet, ist naheliegend der Bereich der Schulen. Die deutschen Schulen erreicht dieses Angebot jedoch allenfalls punktuell. Dies liegt keineswegs an dem leider noch zu geringen Bekanntheitsgrad dieses Links, sondern sehr viel stärker an den

bestehenden Lehrplanvorgaben, die das Internet zumeist noch nicht in ihre Anforderungsprofile aufgenommen haben.

Denn wenn die Geoökologie in der Schule thematisiert wird, so erfolgt ihre Lehrplanaufbereitung im Allgemeinen nach traditionellem Muster. So sieht z.B. der gültige Lehrplan für den Leistungskurs Erdkunde in Rheinland-Pfalz aus dem Jahr 1998 als Einstieg in die Oberstufenarbeit unter dem Thema "Landschaftsökologie" zwei Unterrichtsreihen vor; zunächst eine 25-30-stündige Unterrichtssequenz "Die Naturlandschaft als Geofaktorensystem". Dabei soll das Thema "am Heimatraum und einer benachbarten Landschaft" sowie "an mindestens einer größeren Landschaftseinheit anderen Typs in Mitteleuropa, z.B. aus dem Hochgebirge und/oder von der Küste" entfaltet werden. Dem folgt dann eine 15-20-stündige Sequenz "Geozonen". Zielorientierend ist für beide Themen der Gedanke: "Aus der Kenntnis landschaftsökologischer Zusammenhänge wird umweltgerechtes Handeln möglich, das weniger von emotionalen und ideologischen Einflüssen bestimmt ist." (Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Lehrplan Gemeinschaftskunde in Kl. 11 bis 13 der gymnasialen Oberstufe; Mainz 1998, S.149)

Eine Lehrplanmodifizierung, die die genannte Zielsetzung beibehält, eine globale Perspektive verfolgt, die vorliegend (in Verbindung mit [GEOÖKOAGENDA III](#)) vorgestellte Link-Reihe "Earth Observatory" als Unterrichtsmaterial einbezieht und dadurch zugleich auf eine fremdsprachliche Datengrundlage Wert legt, ist deshalb eine notwendige Überlegung und in zweierlei Hinsicht möglich durch:

- eine jeweilige Halbierung der Stundenansätze für die beiden genannten Unterrichtsreihen und deren Ergänzung durch eine ca. 15-stündige Sequenz "Earth Observatory" unter dem Gesichtspunkt der jeweils unberücksichtigt gebliebenen Inhaltsaspekte des Lehrplans
- oder eine durchgehende Organisation der beiden Themen "Naturlandschaft als Geofaktorensystem" und "Geozonen" auf der Materialgrundlage von "Earth Observatory".

Beide Ansätze sind durch die Lernziele und Inhaltsaspekte abgedeckt, die der Lehrplan vorgibt. Denn: "Earth Observatory" ermöglicht eine Betrachtung sowohl im Blick auf die Geofaktoren als naturlandschaftliche Strukturelemente wie unter dem Aspekt ihres geökodynamischen Systemgefüges. "Earth Observatory" ist deshalb nicht nur für den Oberstufen-Erdkundeunterricht in rheinland-pfälzischen Gymnasien ein nützlicher geökologischer Materialfundus.

**Anschrift der Autoren:**

Oberstudiendirektor Dr. Klaus Kremb M.A., Wilhelm-Erb-Gymnasium,  
Gymnasiumstraße 15, D-67722 Winnweiler, E-Mail: [kk@klaus-kremb.de](mailto:kk@klaus-kremb.de). Carsten  
Kremb, stud.ing., Am Stockborn 21, D-67722 Winnweiler, E-Mail: [ck@carsten-  
kremb.de](mailto:ck@carsten-kremb.de).