



3.2 Die Jahreszeiten zwischen Costa del Sol und Sierra Nevada

Falschfarben-Quicklooks, beziehbar via Internet, kennzeichnen Vegetation, Landnutzung und den Verlauf der Jahreszeiten mit Winterregen und Sommerdürre zwischen Costa del Sol und Sierra Nevada in Südsanien.

3.2.1 Sachinformation

a. Die Satellitenbilder und ihre Aufbereitung

Der monatliche Wandel des Vegetationsindex auf der iberischen Halbinsel von Januar bis September 1996 ist auf der **DVD Raketen-Satelliten-Bilder** animiert dargestellt. Hinweise zur Herstellung solcher Vegetationsindex-Karten sowie Interpretationshilfen finden sich im **Kapitel 3.1 „Jahreszeitlicher Wandel der Vegetation in Europa“**. An einem Beispiel aus Südsanien soll hier gezeigt werden, welche zusätzlichen Informationen für den Unterricht eine Jahreszeiten-Serie von Satellitenbildern bietet, die man in einfacher Weise über das Internet (<http://eoweb.dlr.de:8080/servlets/template/welcome/entryPage.vm>; Ort: Granada) beziehen kann. Die Falschfarben-Quicklooks haben eine Pixelgröße von ca. 300 m x 300 m und wurden 1998 vom Liss-III-Sensor des IRS1-C aufgenommen. Die **Foliensequenz F 9** zeigt die Aufnahmen der Monate März, Juni, Juli, August, November und Dezember.

b. Zur Bildaussage

Geomorphologie, Vegetation und Landnutzung (Beispiel Monat August: 98-08-06):

- **Grobgliederung.** Die Costa del Sol östlich von Malaga (**1**) weist nur stellenweise **schmale Küstenebenen** auf (vgl. **1, 2, 3**). Meist steigt das **Küstengebirge** (**4**) steil an, im SW-Quadranten erreicht es 1000 m bis 2000 m Höhe, in der **Sierra Nevada** im NO-Quadranten wird die 3000 m-Marke weit überschritten (5 = Mulhacén 3478 m). Westlich und nördlich schließen an die Sierra Nevada ausgedehnte **Becken** (z. B. um Granada = **6**) und Talschaften an. Im **NO**, aber auch nach **NW** hin folgen erneut **Hochgebirge** mit Höhen bis rund 2000 m (**7**).
- **Küstenbereich.** Entlang der Küste sinken die Jahresniederschläge von Malaga nach Almeria (im O gerade nicht mehr abgebildet) von 600 mm auf knapp 200 mm, die Zahl der ariden Monate steigt von 5 auf 12. Der hellgraue Küstenabschnitt (**3**) im SO-Quadranten gehört zur trockensten Region Europas und ist eine **Halbwüste**! Da die Trockengrenze des Waldes bei ca. 300 mm Jahresniederschlag liegt, können keine Bäume wachsen. Auf Grund der spärlichen Winter- und Frühjahrsniederschläge können nur **Bewässerungskulturen** angelegt werden, wie sie sich in roten Farben im **W-Abschnitt der Küste** (**2**) mit dem Anbau von Zitrusfrüchten, Gemüse und, Wein zeigen.
- **Höhenstufen in den Hochgebirgen.** Auf den Gebirgszügen (**4**) hinter der Küste deuten graubraune Farben auf **Trockenwälder** und ihre Degradationsformen (mediterranes Buschwerk, durchsetzt mit Grasland: Macchie und Garigue). Von Natur aus kommen **Steineichenwälder** (*Quercus ilex*) und darüber bis zur Waldgrenze in ca. 2000 m Höhe **Filzeichenwälder** (*Quercus pyrenaica*) vor. Aufgrund der Sommerdürre ist die pflanzliche Produktion im August gering (braune bis graubraune Farben). Nur die Wälder in den Hochlagen (**8**) zeigen durch rotbraune Töne, dass hier noch ausreichend Feuchtigkeit für Wachstum vorhanden ist. In der alpinen Stufe der Sierra Nevada schließen sich **Ginsterheide, Dornenpolster und Trockenrasen** an, die im August jedoch weitgehend vertrocknet sind (**9** = graue Farben, durchsetzt von wenig schwachem Rot). Die graugrünen Töne in der nivalen Stufe am Mulhacén (**5**) zeigen anstehenden **Fels oder Schuttfelsen des Grundgebirges**, durchsetzt von hochalpinen Gräsern und Kräutern; Gletscher und größere Schneefelder fehlen (vgl. entsprechende Quicklooks der Zentralalpen). In Talschaften und Becken zwischen den Gebirgszügen ist die Vegetation im Hochsommer vertrocknet (hellgraue Farben). Leuchtend rot heben sich jedoch Intensivanbauggebiete mit **Bewässerung entlang der Flüsse**, z. B. bei Granada (**6**), ab.

Interpretationsbild: Costa del Sol und Sierra Nevada
(Bildbreite 140 km; Beispiel Monat August: 98-08-06)



Legende	
1	Malaga
2	schmale Küstenebene an der Mittelmeerküste mit Bewässerungskulturen
3	Halbwüste der Küstenebene (westlich von Almeria)
4	Küstengebirge mit offenem mediterranem Buschwerk (Macchie) und Trockenwald
5	Mulhacén 3478 m (nivale Stufe), Sierra Nevada
6	Granada
7	Hochgebirge im NO und NW der Sierra Nevada
8	Hochlagenwälder
9	alpine Stufe der Sierra Nevada mit Ginsterheide, Dornenpolster, Trockenrasen
10	Stausee am Genil



Jahreszeitlicher Wandel:

- **Januar** (nur im Beitrag „Satellitenbilder im Internet“ auf CD-ROM, 98-01-26): Wie für mediterranes Klima typisch, fallen die meisten Niederschläge im Winter, die Wolken unterstreichen dies. Im Bereich der frostfreien Küste (um 2) und in den Becken erlaubt der Winterregen intensive Gartenkulturen (dunkelrot): das Export-Gemüse füllt die Winterlücke der Gemüseversorgung in West- und Mitteleuropa.
- **März** (98-03-15): In der Sierra Nevada liegt bis fast zur Waldgrenze (9 = alpine Stufe) eine geschlossene Schneedecke. Die anschließenden Hochlagenwälder (8) sind noch teilweise in Winterruhe (braune bis rotbraune Farben), das Buschwerk (4) der tieferen Lagen zeigt jedoch intensives Wachstum (Rottöne). Auch in Becken und Talschaften der N-Quadranten (z. B. um 6) wachsen die Pflanzen (schwächeres Rot).
- **Mai** (nur auf Beitrag „Satellitenbilder im Internet“ 98-05-26): Während die Vegetation in Becken und Talschaften der N-Quadranten bereits vertrocknet und Felder auch abgeerntet sind (z. B. um 6), heben sich Bewässerungskulturen (bei 6) wieder durch intensives Rot ab. Auch im Küstenbereich und im Hinterland der Küste (4) verblassen die Rottöne gegenüber der Märzaufnahme – die aride Jahreszeit hat begonnen. In den Hochlagen der Sierra Nevada hingegen stehen die Wälder (8) in voller Produktion. Die alpine und nivale Stufe (9, 5) ist durch Wolken verdeckt.
- **Juni, Juli, August** (98-06-19, 98-07-13, 98-08-06): In der nivalen Stufe der Sierra Nevada (5) liegt im Juni immer noch Schnee; erst im Juli schmilzt er weitgehend ab. Während die Wälder in den Hochlagen (8) der Sierra Nevada und des Küstengebirges im SW (4) weiter wachsen, befinden sich Bäume und Sträucher in tieferen Lagen bereits in sommerlicher Trockenruhe (braune bis graubraune Farben). Bewässerungskulturen an den Flüssen in N (z. B. um 6), z. T. auch an der Küste (2), fallen weiter durch intensives Rot auf. Die extrem trockene Küstenhalbwüste (3) im SO hebt sich grauweiß ab.
- **Monat August** (siehe Interpretationsbild).
- **November** (98-11-10): Im Spätherbst fallen wieder Niederschläge. Am meisten profitieren die Hochlagenwälder (8) der Sierra Nevada, die sich in leuchtendem Rot zeigen. Winterruhe ist hier noch nicht eingetreten. Während die Rottöne der Bewässerungskulturen an den Flüssen im Landesinneren (z. B. um 6) verblasst sind, fallen sie an den schmalen Küstenebenen schon wieder auf (z. B. 2): Die Gemüseproduktion hat bereits begonnen.
- **Dezember** (98-12-04): In den Gebirgen ist bis unter die Waldgrenze (um 2000 m) Schnee gefallen. Rottöne zwischen dem Weiß des Schnees verraten, dass die Bäume der Hochlagenwälder (8) immer noch in Produktion stehen – erst zum Januar hin wird es längere Zeit so kalt, dass sie in Winterruhe übergehen. Auch in tieferen Lagen zeigen sich vereinzelt Rottöne, die auf Pflanzenwachstum im Bereich der Trockenwälder (4) und der mediterranen Gebüschformationen hinweisen. Die Bewässerungskulturen an den Flüssen im Binnenland fallen nicht mehr auf, leuchtend Rot zeigen sich jedoch die Gemüsekulturen an der Küste (2).

3.2.2 Das Thema im Unterricht

Die Bildsequenz eignet sich in den entsprechenden Jahrgangsstufen bei folgenden Stichworten: Mittelmeerklima; Hartlaubvegetation und ihre Wachstumsfaktoren, Höhenstufen der Hochgebirge im Mittelmeerraum, Höhen- und Trockengrenze des Waldes, Halbwüste; Landnutzung im Mittelmeerraum, Bewässerungskulturen.

Mit Vegetationsindex-Karten der Pyrenäenhalbinsel auf **Folie F 9** oder dem entsprechenden Ausschnitt aus der **DVD Raketen-Satelliten-Bilder** kann man in die Thematik einführen. Terrestrische Fotos aus dem beigelegten **Beitrag „Satellitenbilder im Internet“** geben einen Eindruck von Landschaft, Landnutzung und Vegetation. Die Ergebnisse werden in einer Tafelskizze (**C 3.2/ Arbeitsblatt A 30**) zusammengefasst.

Steht eine Jahreszeiten-Bildsequenz für den Heimatraum zum Vergleich zur Verfügung, fällt es nicht schwer, durch Farbvergleich mit Quicklooks aus dem Heimatraum auch für den Fernraum den jahreszeitlichen Wandel der Vegetation und die Landnutzung in Grundzügen zu erschließen. Eine Anleitung für Oberstufenschüler ist mit dem **Arbeitsblatt A 31** in **Kapitel C 3.3 „Jahreszeiten in Tundra und Taiga“** gegeben. Ziel ist das Erstellen einer groben Landnutzungsskizze, gestützt z. B. auf den Schwarzweiß-Ausdruck des **Interpretationsbilds „Costa del Sol und Sierra Nevada“**.

Aufgaben:

1. Südsanien weist ein typisches Mittelmeerklima auf.
Legen Sie dar, wie man dies aus Klimadiagrammen, den monatlichen Vegetationsindex-Karten und Satellitenbildern ersehen kann!
2. Kennzeichnen Sie mit Hilfe von Vegetationsindex-Karten und einer Jahreszeiteinserie von Satellitenbildern das Klima der nordspanischen Küstenregion am Golf von Biscaya und arbeiten Sie die Unterschiede zu Südsanien heraus! (<http://eoweb.dlr.de:8080/servlets/template/welcome/entryPage.vm>; Ort: Bilbao; Satellit: Liss-III des IRS1-C)
3. Erklären Sie, wozu die auf den Satellitenbildern in Spanien vielfach zu beobachtenden Stauseen dienen!
4. Die Satellitenbilder zeigen, dass die Sierra Nevada im Gegensatz zu den Alpen in Höhen über 3000 m nicht vergletschert ist. Nennen Sie die Ursachen hierfür! Finden Sie heraus, ob die Pyrenäen vergletschert sind! (Suchen Sie Belege unter der bei Aufgabe 2 genannten Internet-Adresse)
Weite Teile Südsaniens werden als wenig ergiebige Weiden genutzt.
Wie unterscheiden sich diese Weiden von Grünlandflächen in Mitteleuropa? Woran erkennt man in Satellitenbildern ihre geringe Qualität?
5. Erläutern Sie, wie sich die Wachstumsphasen der Wälder in Mitteleuropa und im Mittelmeerraum unterscheiden! Wie kann man dies im Satellitenbild erkennen?

Literatur:

- Walter, Heinrich: Die Vegetation der Erde – Bd. II: Die gemäßigten und arktischen Zonen. Fischer-Verlag, Stuttgart 1968
- Walter, Heinrich: Vegetationszonen und Klima. Ulmer-Verlag, Stuttgart 1973

3.2.3 Materialien

Die **Quicklooks** sind im JPEG-Format (.jpg) im **Beitrag „Satellitenbilder im Internet“** gespeichert.

Folie F 9:

„Jahreszeiten zwischen Costa del Sol und Sierra Nevada“

C. 3.2

Tafelskizze

A 30

Tafelskizze/Informationsblatt: Höhenstufen

