

Kompetenzen überprüfen

Lösungshinweise Sachkompetenz

Seite 43

1 Charakterisieren Sie die drei Landschaftszonen tropischer Regenwald, tropische Wüste und borealer Nadelwald anhand der Geofaktoren Klima und Vegetation. [AFB I]

Tropischer Regenwald: ganzjährig gleichbleibend hohe Temperaturen ($> 18^\circ\text{C}$), Tagesschwankungen größer als Jahreschwankungen (Tageszeitenklima), hohe ganzjährig fallende Niederschläge ($> 1800\text{ mm}$), zu den wechselfeuchten Tropen hin zunehmende Trockenheit im Winter, ganzjährige Vegetationsperiode; tropischer Regenwald mit großer Artenvielfalt und hoher Biomasseproduktion

Tropische Wüste: extreme Trockenheit (Niederschläge $< 250\text{ mm}$), relativ gleichbleibend hohe Temperaturen im Jahresverlauf, Vegetationsperiode < 2 Monate, sehr große tägliche Temperaturamplitude

Borealer Nadelwald: kaltgemäßigtes Klima, lange kalte bis sehr kalte Winter, kurze, mäßig warme Sommer, kurze Vegetationsperiode, ganzjährig humides Klima, Höhe der Niederschläge abhängig vom Grad der Kontinentalität; Nadelwald als vorherrschende Vegetation, verbreitet Torfmoore

2 Beschreiben Sie anhand der Grafik 3 die Funktionsweise des kurzgeschlossenen Nährstoffkreislaufs im tropischen Regenwald. [AFB I]

Aufgrund des mächtigen A-Horizontes können die Pflanzenwurzeln das bis zu 30 m tief liegende Ausgangsgestein, das normalerweise die nötigen Primärmineralen liefert, nicht erreichen. Die Nährstoffe befinden sich in dem geringmächtigen Oberboden. Dieser ist stark durchwurzelt und mit einem dichten Mykorrhiza-Geflecht (Wurzelpilze) durchsetzt. Diese Wurzelpilze fungieren als Nährstofffallen, die die aus der Biomasse und anderen organischen Abfällen stammenden Nährstoffe auffangen, aufschließen und direkt den Pflanzenwurzeln zuleiten.

3 Erläutern Sie Ungunstfaktoren der borealen Nadelwaldzone mit Blick auf Nutzungsmöglichkeiten für Landwirtschaft, Bergbau, Siedlungen und Verkehr. [AFB II]

Jede wirtschaftliche Tätigkeit ist in der borealen Nadelwaldzone stark eingeschränkt, z.T. sogar unmöglich. Aufgrund der niedrigen Temperaturen, der kurzen Vegetationsperiode und der nährstoffarmen Böden (Podsole) gilt dies insbesondere für den Ackerbau. Der Anbau von Gerste, Hafer, Roggen und Kartoffeln ist vereinzelt zwar möglich, aber wenig bedeutend. Verbreitet ist in der europäischen Waldtundra die halbnomadische Rentierhaltung. Wichtigste Wirtschaftszweige sind jedoch die Holznutzung, der Abbau von Torflagerstätten sowie in jüngerer Zeit die Erdölförderung und der Abbau von Ölsanden. Die bergbauliche Tätigkeit sowie der Bau von Siedlungen und Verkehrswegen werden durch den Permafrost jedoch erheblich erschwert (Instabilität des Bodens während der sommerlichen Auftauphase). Zudem kommen die weiten Transportwege und die geringe Bevölkerungsdichte (Mangel an Arbeitskräften) hinzu.

4 „Die Höhenstufen in den Hochgebirgen entsprechen im Prinzip der Abfolge der Klima- und Vegetationszonen von den niederen Breiten zu den Polargebieten“. Erläutern Sie diese Aussage. [AFB II]

Aufgrund der vertikalen Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe bilden sich in den Gebirgen sogenannte Höhenstufen heraus. So entsprechen zum Beispiel die über der Baumgrenze gelegenen Matten den Tundren. Über diesen treten sodann die Frostschutt- und die Kältewüsten auf. Unterhalb der Mattenzone sind Nadelwälder die natürliche Vegetationsform, vergleichbar der borealen Nadelwaldzone. Darunter folgen wiederum Laub- und Mischwälder, wie sie für die gemäßigte Zone typisch sind. Für die meisten Hochgebirge gilt allerdings, dass nicht alle Landschaftszonen ihre Entsprechung in den Höhenstufen finden. So fehlen Wüsten, wechselfeuchte Savannen oder subtropische Trockenzonen. Entscheidend für die Ausbildung verschiedener Höhenstufen sind neben der geographischen Breite – und damit der solaren Energieeinstrahlung – die Lage innerhalb oder am Rand der Kontinente, die topografische Höhe, die Luv- oder Leelage sowie reliefbedingte Besonderheiten.

Methodenkompetenz

1 Auswertung des Klimadiagramms 2:

- Beschreiben Sie den Temperatur- und Niederschlagsverlauf. [AFB I]
alle Monate im Jahr Temperaturen über 10°C , Maximum im August mit 23°C und Minimum im Januar mit 11°C , Gesamtniederschläge 679 mm , deutliches Maximum der Niederschläge in den Wintermonaten, deutliches Minimum in den Sommermonaten
- Charakterisieren Sie das Klima. [AFB II]
wintermildes und sommerwarmes Klima, Temperaturamplitude mit 12 Kelvin relativ ausgeglichen; wechselfeuchtes Klima: Winter humid, Sommer: arid
- Ordnen Sie das Diagramm begründet einer Klimazone zu (vgl. S. 8–11). [AFB II]
Das Klima ist typisch für die Winterregengebiete des Mittelmeerraums (mediterranes Klima); die für diese Zone vergleichsweise hohen Niederschläge, die hohen Jahresdurchschnittstemperaturen sowie die milden Winter sprechen für einen starken ozeanischen Einfluss; die Klimastation ist Lissabon.

- 2 Erstellen Sie ein Wirkungsgeflecht zur Erklärung der Bodenversalzung in ariden Räumen. [AFB II]

Wirkungsgeflecht zur Bodenversalzung in ariden Räumen



4

Urteilskompetenz

- 1 Beurteilen Sie die Eignung tropischer Regenwaldgebiete für die landwirtschaftliche Nutzung. [AFB III]
Aufgrund der eingeschränkten Bodenfruchtbarkeit (geringmächtiger Oberboden / Humusboden, Vorherrschen von Zwischichttonmineralen, Auswaschung der Nährstoffe aus dem Oberboden durch abwärts gerichteten Bodenwasserstrom) sind die tropischen Regenwaldgebiete schlecht für die landwirtschaftliche Nutzung geeignet. Geeignet für den Feldbau sind allenfalls Formen, die den speziellen ökologischen Gegebenheiten nahekommen, wie z. B. das System des Ecofarming. Unter den „modernen“ Wirtschaftsformen bieten sich – mit Abstrichen – Baumplantagen an.
- 2 Beurteilen Sie die Maßnahmen zur Ausweitung der Anbauflächen in Trockengebieten. [AFB III]
Bewässerungsmaßnahmen sind in Trockengebieten generell notwendig, um überhaupt Agrarprodukte erzeugen zu können. Als problematisch erweisen sie sich, wenn falsche Bewässerungsmethoden angewandt werden und es so zu Bodenversalzungen kommt (s. o.), bzw. wenn zur Bewässerung fossiles Wasser in großen Mengen genutzt wird, das nach Ausbeutung unwiederbringlich verloren ist.

- 3 Bewerten Sie die Bergbaumaßnahmen in der borealen Zone unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten. [AFB III]

Die Bergbaumaßnahmen in der borealen Zone sind aus wirtschaftlicher Sicht offensichtlich lukrativ. Wie ließen sich ansonsten die gegenwärtigen gigantischen Projekte z. B. in Kanada und in Sibirien erklären? Dies ist allerdings zu einem erheblichen Teil den hohen Rohstoffpreisen und der Verknappung wichtiger Bodenschätze geschuldet. Aus ökologischer Sicht sind sie jedoch ohne Ausnahme fragwürdig. Der Katalog der durch den Bergbau verursachten Umweltschäden ist groß, z. B.: Waldverluste infolge großflächiger Rodungen, Bodenerosion, hoher Wasserverbrauch, Trockenfallen von Feuchtgebieten mit Beeinträchtigung der Flora und Fauna, starke Wasser- und Luftverschmutzung bei der Aufbereitung der Bodenschätze, Verseuchung von Böden.

Handlungskompetenz

- 1 Gestalten Sie eine Präsentation zu den Grenzen der Nutzung eines Hochgebirgsraumes Ihrer Wahl. [AFB II/III]
Individuelle Schülerleistung, für die hier kein ausformulierter Lösungsvorschlag gemacht werden kann. Mithilfe dieser Aufgabe können die Schülerinnen und Schüler grundlegende Einsichten bzgl. der Nutzungsmöglichkeiten von Hochgebirgsräumen wiederholen und festigen. Sie werden sich, den Themen im Kapitel 1.5 des Schülerbuches folgend, nicht auf die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten beschränken, sondern sicherlich den Tourismus zum Schwerpunkt ihrer Präsentation machen, zumal die Fachliteratur und das Internet dazu eine Fülle von Materialien bieten.
- 2 Erstellen Sie eine Argumentation zu den Möglichkeiten der modernen Technik, die durch die Natur vorgegebenen Grenzen am Rande der Ökumene zu überwinden. [AFB II/III]
Individuelle Schülerleistung, für die hier kein ausformulierter Lösungsvorschlag gemacht werden kann. Die Aufgabe knüpft an die beiden Kapitel 1.3 („Tropisch-subtropische Trockengebiete – Leben am Rand der Ökumene“, hier die modernen Bewässerungsprojekte) und Kapitel 1.4 („Rohstofferschließung in der borealen Nadelwaldzone“) an. Ziel der Aufgabe ist es, dass die Schülerinnen und Schüler in ihrer Argumentation darlegen, dass nicht alles, was technisch möglich ist, auch sinnvoll ist. Dabei werden die beiden Bereiche Wirtschaft und Ökologie mit Sicherheit den Schwerpunkt der Darlegungen bilden.