

Unterrichtsmaterialien zum Thema

Der Amazonas-Regenwald

JAHRGANGSSTUFE 7-10

Didaktischer Kommentar

Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Columbus Eye – Live-Bilder von der ISS im Schulunterricht“ entstanden. Das Projekt Columbus Eye wird von der Raumfahrtagentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50JR1307 gefördert.

Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an digitalen

Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht. Dieses Angebot umfasst interaktive Lerntools und Arbeitsblätter, die über ein Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

<http://www.columbuseye.uni-bonn.de>



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Übersicht

Jahrgangsstufe

7-10

Niveau



Zeitbedarf

2- 3 Stunden

Autoren

Bennet Krebs,
Johannes Schultz,
Andreas Rienow

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen...

- die Erdbeobachtung der ISS kennenlernen,
- sich mit Hilfe eines ISS-Panoramas räumlich orientieren,
- Erdoberflächen durch unterschiedliche Farbwerte identifizieren und zuweisen und anhand einer Klassifikation in eine thematische Karte ableiten,
- sich inhaltlich mit Klimaklassifikation, Klimawandel und Nachhaltigkeit auseinandersetzen.

Themen

Landbedeckung und Landnutzung

thematische Karten

Klimazonen, -Klassifikation und -Diagramme

Tropischer Regenwald

Treibhauseffekt und Klimawandel

Nachhaltigkeit

Medien & Material

Online Tool

Übungsblatt

Didaktischer Kommentar

Musterlösungen

Tabelle 1 Thematische Einbindung in den Lehrplan nach Bundesländern

Bundesland	Klasse	Thema
Baden-Württemberg	8	Ausprägung und Anordnung der Klimagebiete; Thematische Karten interpretieren und erstellen; Die Tragweite menschlicher Eingriffe in tropische Regenwälder aufzeigen und zukunftsfähige Handlungsperspektiven erörtern; Nachhaltigkeit
Bayern	7-11	Formen und Auswirkungen wirtschaftlicher Nutzung im tropischen Regenwald/ Folgen der Waldrodung/ Subsistenzwirtschaft und cash-crop-Anbau/ Maßnahmen zum Schutz des Regenwaldes / Erschließung der tropischen Regenwälder Amazoniens; Wirkungsgefüge von Klima, Vegetation und Boden; Naturräumliche Gliederung Südamerika; Anfertigen von Karten, Beschreiben von Satellitenbildern; Diskussion des anthropogenen Anteils am Klimawandel; Nachhaltigkeit; Maßnahmen zum Klimaschutz und internationale Vereinbarungen
Berlin	9/10	Leben in den feuchten und wechselfeuchten Tropen; Einfluss des Klimas auf den Naturraum; Tropischer Regenwald, Ökosystem, Nutzung; Nachhaltigkeit
Brandenburg	7-10	Selbstständig geografische Informationen gewinnen; Ökosystem tropischer Regenwald: Grundlage agrarischer Nutzung/ Tragfähigkeit eines Raumes/ Verbreitung und Ausdehnung/ Bedeutung für Weltklima und Artenvielfalt
Bremen	7-10	Klima-/Vegetationszonen; Die Erde im Weltraum; Geographische Darstellungen selbst anfertigen; Tragweite menschlicher Eingriffe in tropische Regenwälder; Das Prinzip der Nachhaltigkeit
Hamburg	7-9	Klima und Vegetation des tropischen Regenwaldes/ Tropen, immerfeuchte Tropen, Treibhausklima, Tageszeitenklima, immergrüner Regenwald: Stockwerkbau, Artenreichtum, Nährstoffkreislauf / Traditionelle und moderne Wirtschaftsformen im tropischen Regenwald: Hackbauern, Wanderfeldbau, Brandrodung, Holzeinschlag, Plantagen, Monokulturen / Die Bedrohung des tropischen Regenwaldes; Arbeit mit Luft- und Satellitenbildern
Hessen	8-11	Nutzung digitaler Bilder und Karten; Klima- und Vegetationszonen; Tropischer Regenwald: Brandrodungswanderfeldbau; Klimawandel
Mecklenburg-Vorpommern	7-10	Arbeiten mit Karten, Luft- und Satellitenbildern; Eingriffe in den Naturraum tropischer Regenwald und Folgen; Tropischer Regenwald im Widerspruch zwischen Ökonomie und Ökologie/ nachhaltige Entwicklung
Niedersachsen	7-10	Anordnung der Klimazonen; Lokalisieren geographischer Objekte in Luftbildern und Satellitenaufnahmen; Klimawandel; Nachhaltigkeit

Nordrhein-Westfalen	7-9	Landschaftszonen der Erde; Naturgeographisches Wirkungsgefüge des tropischen Regenwaldes und daraus resultierende Möglichkeiten und Schwierigkeiten ökologisch angepassten Wirtschaftens; Bedrohung von Lebensräumen durch unsachgemäße Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt (Bodenerosionen/Desertifikation, globale Erwärmung, Überschwemmungen); Nachhaltigkeit; Raumnutzungskonflikte erörtern; Selbstständig geographische Informationen gewinnen
Rheinland-Pfalz	7-10	Zusammenhänge zwischen Klima und Landschaft; Luftbild und Karte zueinander in Beziehung setzen; Einblick in Klima- und Vegetationszonen der Erde: Tropen/ Tropischer Regenwald; Erosion
Saarland	7-9	Klima- und Vegetationszonen; Tropischer Regenwald; Böden/ Erosion; Nachhaltigkeit
Sachsen	7-11	Klima und Vegetation; Auswerten von Satellitenbildern; Zeichnen kartographischer Skizzen; Ökosystem tropischer Regenwald im Widerstreit zwischen Ökonomie und Ökologie – Brasilien/ Eingriffe des Menschen, regionale und globale Folgen für Natur und Mensch, Schlussfolgerungen für eine nachhaltige Entwicklung; Atmosphärische Zirkulation und Klimawandel
Sachsen-Anhalt	7/8	Bodenerosion; Betriebsstruktur Monokultur; Globaler Klimawandel; Klimazonen und Klimaklassifikation; Moderne Medien für das Fach Geographie
Schleswig-Holstein	7	Vergleich von Medien: z. B. verschiedene Kartentypen, Luftbild und Karte; Brasilien: Schlüsselland in Lateinamerika; Die Tropen - Landschaftsgürtel und Nahrungsbasis
Thüringen	7-11	Klima und Vegetation der Tropen und Subtropen; Interpretieren von Karten und Satellitenbildern; Landwirtschaft in den Savannen und im tropischen Regenwald, Monokultur, Wanderfeldbau; Ökologische Auswirkungen des Wirtschaftswachstums, z. B. Umweltzerstörung durch Rohstofferschließung in Regenwaldgebieten

Didaktischer Kommentar

Einbindung in den Lehrplan & Umsetzung der Unterrichtseinheit

Karten als Grundlage der räumlichen Orientierung spielen im Erdkundeunterricht eine wichtige Rolle. Um diese im Unterricht als Arbeitsmittel einsetzen zu können, wird in den Jahrgangsstufen 7-10 die Karte selbst als Unterrichtsgegenstand behandelt.

Ein **zentrales Thema des Erdkundeunterrichts** im Lehrplan der Jahrgangsstufe 7-10 stellt der Bereich der Kartenerstellung dar. Dieser Themenbereich umfasst auch die Frage, wie aus Luft- bzw. Satellitenbildern Karten abgeleitet werden können. Hiermit wird Bezug auf die nationalen Bildungsstandards genommen, in denen folgende zwei Kompetenzbereiche angesprochen werden:

- **Räumliche Orientierungskompetenz:** Die Schülerinnen und Schüler (SuS) lernen, sich in Räumen zu orientieren und erlangen somit ein topographisches Orientierungswissen.
- **Kartenkompetenz:** Die Raumwahrnehmung der SuS wird geschult. Sie erlernen einen angemessenen Umgang mit Karten, können topographische Übersichtsskizzen und einfache Karten selbst anfertigen.

Das **Ziel der Unterrichtseinheit** „Amazonas Regenwald“ ist es, SuS die Möglichkeit zu geben, mit einem einfachen Analysewerkzeug aus einem digitalen Bild der Erdoberfläche eine thematische Karte abzuleiten und Aussagen in Bezug auf die Landschaftszusammensetzung zu formulieren.

Die Unterrichtseinheit bedient sich der Möglichkeiten des Computers, um die Thematik durch Animation und Interaktion nachhaltig zu vermitteln. Die praktische Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex

erfolgt über ein computergestütztes und interaktives Lerntool. Die Analysetools im Lernmodul sind in Flash in einem anschaulichen und schülergerechten Design umgesetzt.

Das computergestützte Lernmodul berücksichtigt darüber hinaus folgende Aspekte:

- Der Aufbau des Moduls ist wissenschaftsorientiert und fördert somit grundlegend das wissenschaftspropädeutische Lernen.
- Das Lernmodul fördert eine Organisation des Unterrichts, die stark auf die Eigenaktivität und die Selbstverantwortung der SuS setzt.
- Das Lernmodul berücksichtigt die Lebenswirklichkeiten der SuS.
- Das Medium Computer wird als Arbeitsmittel eingesetzt, sodass den SuS der Computer nicht nur als reines Informations- und Unterhaltungsgerät, sondern auch als Werkzeug näher gebracht wird. Darüber hinaus wird der Umgang mit Neuen Medien und somit die Medienkompetenz der SuS gefördert.

Inhaltlicher Hintergrund

Eine Karte ist ein abstrahiertes Modell der Erdoberfläche, das die Realität zwar vereinfacht und übersichtlich darstellt, dessen Analyse aber geübt werden muss, um die dargestellten Inhalte schließlich bewerten und reflektieren zu können. Daher rückt die Unterrichtseinheit „Amazonas-Regenwald“ die Abstraktion komplexer Informationen zur Generierung einer Karte in den Mittelpunkt. Für die Einheit „Amazonas-Regenwald“ wurden die Aufnahmen eines Überflugs der Internationalen Raumstation – kurz ISS für International Space Station – vom 24. September 2015 verwendet. Das ISS-Panorama

liefert ein kontinuierliches Abbild der Erdoberfläche. Allein durch das geübte Betrachten eines solchen Bildes und durch das Interpretieren von Strukturen und Farben lassen sich Landschaftsbestandteile voneinander abgrenzen.

Die „**Klassifikation**“, welche von den SuS später online mit dem Tool durchgeführt wird, ist ein in der Fernerkundung übliches mathematisches Verfahren, mit dem die Farbwerte von Luft- und Satellitenbildern anhand ihrer Ähnlichkeit in diskrete Klassen überführt werden können, um sie letztlich mit semantischen Informationen zu verknüpfen. Dies führen die SuS in diesem Tool an einem ISS-Panorama schrittweise durch. So wird aus grünen Pixeln in der von den SuS erstellten Karte automatisch eine Oberfläche „Regenwald“, aus bräunlichen Pixeln „Rodung“ und so weiter – je nachdem wie die SuS die in dem Panorama dargestellte Landschaft interpretieren und wie sie die Ähnlichkeit der Pixel im Bild bewerten.

Das eigentliche Unterrichtsmodul besteht aus den folgenden inhaltlichen Teilen:

- Räumliche Orientierung und Verortung des ISS-Panoramas.
- Auseinandersetzung mit der Landbedeckung und ihrem räumlichen Vorkommen.
- Auswahl von Trainingsgebieten für die Klassifikation.
- Klassifikation des ISS-Panoramas.

Erdbeobachtung von der ISS

Im Mittelpunkt des Tools steht ein Bild von einem Überflug der ISS. Die Internationale Raumstation ist das größte künstliche Objekt im Orbit. Pro Tag schafft sie 16 Erdumdrehungen bei einer Erdumlaufzeit von 90 Minuten.

Unter Erdbeobachtung versteht man allgemein die berührungslose Beobachtung der Erdoberfläche

durch Sensoren an Flugzeugen und Satelliten oder, wie in diesem Fall, einer Raumstation. Mit Bildern von der Erdoberfläche kann man großflächig den Zustand verschiedener Ökosysteme betrachten, indem man die unterschiedlichen Oberflächen analysiert. Auch Veränderungen der Landoberfläche kann man gut erfassen, wenn ein bestimmter Ausschnitt der Erdoberfläche in einem definierten zeitlichen Abstand immer wieder überflogen wird und entsprechend Bilder von diesem Ausschnitt liefert. Infolgedessen liegt ein bedeutender Vorteil der Fernerkundung gegenüber klassischen Feldmessungen in der kostengünstigen Informationsbeschaffung, ohne direkt vor Ort sein zu müssen.

Bildaufnahme – wie entstehen die Farbbilder und was ist eigentlich ein Pixel?

Die ISS ist mit vier HD-Kameras ausgestattet, welche im Rahmen des NASA Experiments „High Definition Earth Viewing“ (HDEV) drei Blickrichtungen abdecken. Die Kamera in der sogenannten Nadir-Position ist die für die Erdbeobachtung hauptsächlich relevante Kamera. Nadir-Position bedeutet, dass die Kamera senkrecht zur Erdoberfläche Bilder aufnimmt. Die Kameras von Columbus Eye enthalten sogenannte CMOS-Sensoren. Ihre Produkte sind zweidimensionale Abbilder, wie man sie von Digitalkameras kennt.

Ein Bild, so auch das ISS-Panorama, besteht aus vielen gleich großen Pixeln. Bei der näheren Betrachtung von Details in einer Aufnahme, bspw. durch Hineinzoomen in ein digitales Bild, kann man die einzelnen Pixel erkennen. Siehe hierzu auch Abbildung 1, welche eine Landsat-Aufnahme von 2014 in der Nähe von Düsseldorf zeigt.



Abbildung 1 Ein Bild besteht aus vielen gleich großen Pixeln. Hier am Beispiel eines Ausschnitts aus einer Landsat-Aufnahme über Düsseldorf.

Die Bildauflösung von 2,1 Megapixel in Kombination mit der Flughöhe der ISS, welche bei ca. 400 km liegt, ergibt hier eine räumliche Bodenauflösung von ca. 500 m. Dies bedeutet, dass jeder Pixel eine ungefähre Abmessung von 500 x 500 m hat.

Inhalt, Aufbau & Ziele der Unterrichtseinheit

Insgesamt setzt sich die Unterrichtseinheit „Amazonas-Regenwald“ aus zwei Teilen zusammen, wobei der erste Teil als Information dient und auf den Rest des Moduls hinleitet. Der zweite Teil bezieht sich auf die Interaktion. Hier generieren die SuS aktiv eine Karte mithilfe einer zuvor durchgeführten Klassifikation. Das Tool und die darauf aufbauende Unterrichtseinheit lassen sich in ein bis zwei Schulstunden durchführen.

Aufbau des Lernmoduls

Über die Columbus Eye-Website (www.columbuseye.uni-bonn.de) kann das Observatorium aufgerufen werden. Hier finden sich alle Unterrichtseinheiten mit Bildern von der ISS, welche den SuS helfen, gelerntes Wissen umzusetzen und durch angewendetes Wissen nachhaltig zu verstehen.

Das Observatorium ist unter dem Reiter „Unterricht“ auf der Website von Columbus Eye zu finden.

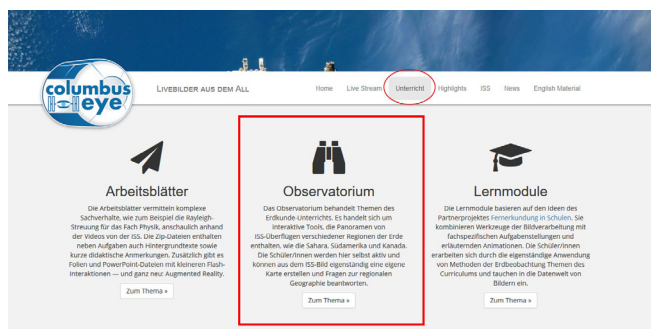


Abbildung 2 Die Reiterstruktur auf der Columbus Eye Homepage

Im Observatorium finden sich die jeweiligen Lerneinheiten. Orientierungskarten neben den Unterrichtseinheiten zeigen den Überflug der ISS mit einem orangenen Streifen, welcher die Flugbahn markiert. Mit einem Klick auf „zum Panorama“ wird

dann die jeweilige Unterrichtseinheit ausgewählt – in diesem Fall „Amazonas-Regenwald“. Hier gelangen die SuS auch direkt zum Lernmodul. Die interaktiven Arbeiten der SuS finden online im Hauptfenster des Lernmoduls statt. Hier können auch alle Informationen über das ISS-Panorama und die abgebildete Region eingeholt, die Klassifizierung durchgeführt und eine Karte erstellt werden.

Wichtig sind auch Zusatzinformationen, die durch Informationspunkte im Bild angeklickt werden können. Diese können auch dazu genutzt werden, bereits angerissenes oder besprochenes Wissen über Klimazonen in den Unterricht zu integrieren. Somit bringen die im Observatorium bereitgestellten Module die SuS zur Information und Interaktion.

1. ISS-Panorama

Beim Öffnen des Tools „Amazonas-Regenwald“ erscheint das ISS-Panorama. Der brasilianische Bundesstaat Roraima ist zu sehen. Der Start-Bildausschnitt zeigt kleine Ausläufer der Guayana-Gebirgslandschaft nördlich der Savanne um die Hauptstadt Boa Vista, außerdem Teile des Rio Negro-Flusssystems sowie den namensgebenden Regenwald. Roudungen sind sowohl großflächig als auch als Schneisen im ‚Fischgrätmuster‘ gut zu erkennen. Aus einem ursprünglich 77 Sekunden langen Video – so lange dauerte der Überflug der ISS über das Gebiet – ist ein ganzes Panorama entstanden.

Zu Beginn erhalten die SuS den übergeordneten Auftrag, sich mit dem Bild vom Überflug der ISS vertraut zu machen. Wichtig ist hier das Erkennen von unterschiedlichen Oberflächen und das Verknüpfen mit klimatischen Eigenschaften. Hierbei helfen verschiedene Werkzeuge, deren Bedeutung auch noch einmal unterhalb des Bildes erklärt wird. Die Werkzeuge lassen sich ein- und ausblenden.

Der Kompass in der linken oberen Ecke zeigt zudem die räumliche Lage des ISS-Panoramas. Der Nordpfeil zeigt in dieser Karte nicht nach oben, wie sich am Kompass erkennen lässt. Klickt man auf den Nordpfeil wird noch einmal der Pfad des Überflugs der ISS



Abbildung 3 Online-Tool Amazonas-Regenwald

gezeigt, sowie auch das überflogene Gebiet, was hier im Modul zum Einsatz kommt.

In der rechten oberen Ecke finden sich zwei Werkzeuge, ein Plus (+) und ein Minus (-). Mit diesen kann in die Karte hinein- und herausgezoomt werden. Weiterhin sind an der rechten und unteren Seite des Bildes Schieber platziert, mit welchen im Bild nach Westen (links) und nach Osten (rechts) navigiert werden kann.

Beim genaueren Hinsehen kann man auf der Karte gelbe Kreise – Informationspunkte – erkennen. Klickt man auf diese, erhalten die Schüler interessante Informationen in Form eines Informationskastens. Insgesamt sind acht Punkte in der Karte vorhanden. Drei Informationspunkte befassen sich direkt mit dem Phänomen Regenwald und seiner Bedrohung durch Abholzung aus sowohl ökologischer als auch politischer Perspektive. Auch der Klimawandel wird in diesem Kontext thematisch angeschnitten. Mit

Blick auf die Klimaklassifikation nach Köppen/Geiger sowie die Klimadiagramme nach Walter/Lieth wird außerdem das Phänomen des tropischen Regenwaldklimas erörtert. Schließlich charakterisieren vier Informationspunkte das Rio Negro-Flusssystem als



Abbildung 4 Informationspunkte

beispielhaft für die drei dominierenden Flusstypen der Tropen: Weißwasserflüsse, Klarwasserflüsse und Schwarzwasserflüsse. Auch die Hauptstadt des Bundesstaates Roraima, Boa Vista, wird kurz darge-

stellt. Diese Regionen und Phänomene werden in den Aufgabenblättern aufgegriffen. Im Tool „Amazonas-Regenwald“ sind jeweils vier Phänomene und vier Regionen auf dem ISS-Panorama zu entdecken (Tabelle 2). Während des „Überfluges“ erkunden die SuS somit die Region mitsamt ihren geoökologischen und sozioökonomischen Prozessen und natürlichen Phänomenen.

Die Zuweisung eines Pixels zu einer Klasse findet über den geringsten euklidischen Abstand statt. Der Pixel, der den geringsten Abstand zum Mittelwert einer Klasse innehat, wird dieser Klasse zugewiesen (siehe auch Abb. 5). Durch das Anlegen einer neuen Oberfläche wählen die SuS Trainingsgebiete aus. Links unterhalb der Karte findet sich die Information für die Oberflächen, welche dann zur eigentlichen Klassifizierung führen.

Tabelle 2 Übersicht über die einzelnen Regionen und Phänomene der Informationspunkte

Regionen	Phänomene
<ul style="list-style-type: none"> • Rio Branco • Rio Tacutu • Rio Uraricuera • Boa Vista 	<ul style="list-style-type: none"> • Tropisches Regenklima • Intakter Regenwald • Rodungsprozess • Verlorener Regenwald

2. Klassifikation

Im zweiten Teil findet die Interaktion statt. Nachdem SuS das ISS-Panorama klassifiziert haben, können sie es auch in eine Karte umwandeln, um das Ergebnis genauer zu betrachten. Die Klassifizierung wird online durchgeführt. Die SuS legen hier direkt am Bild sogenannte „Oberflächen“ an.

Die Klassifizierung beruht auf der „Methode des minimalen Abstands“ – der sogenannten Minimum-Distance-Klassifikation. Es handelt sich um eine „überwachte Klassifikation“, was bedeutet, dass die Klassifikation durch bekannte Beispiele, sogenannte Trainingsgebiete, hier Oberflächen genannt, trainiert wird. Über diese werden die Farbeigenschaften der Pixel in diesem Raum, sowie deren Objekteigenschaft – also ihre Verteilung – abgefragt. Entscheidend ist der Abstand der zu klassifizierenden Pixel zu den Mittelwerten der durch die Trainingsklassen vertretenen Charakteristiken/Farbeigenschaften.

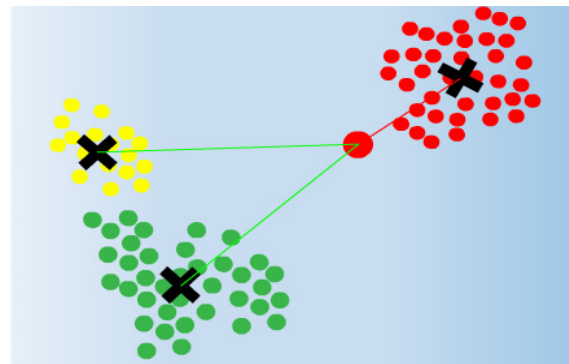


Abbildung 5 Die Minimum-Distance-Klassifikation, Quelle: Fernerkundung in Schulen, AG Fernerkundung, Universität Bonn

Die Oberflächen repräsentieren die jeweiligen Klassen der späteren Karte. Wird eine neue Oberfläche angelegt, muss sie zunächst einen Namen erhalten. Hier müssen sich die SuS überlegen, welche Flächen sie klassifizieren wollen und sie dementsprechend benennen. Darüber hinaus kann der jeweiligen Klasse eine Farbe zugewiesen werden, indem man auf die Farbe links neben der Beschriftung klickt (Abb. 6).

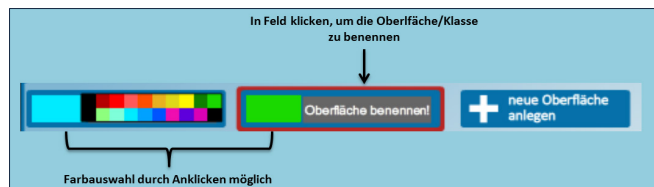


Abbildung 6 Anlegen von Oberflächen und ihre Gestaltung

Geht man nun mit der Maus in das Bild, erscheinen automatisch kreisrunde Flächen, in welchen Pixel mit gleichen Farbeigenschaften identifiziert werden (Abb. 7 oben). Klickt man einen Bereich an, funktioniert er als Trainingsdatensatz für die spätere Karte.

Aktiviert man nun „Karte erzeugen“, wird, basierend auf den zuvor angelegten Trainingsbereichen, die Klassifizierung vorgenommen (Abb. 7 unten). Alle Pixel mit den gleichen Farbeigenschaften wie die zuvor klassifizierten, werden so der jeweiligen Klasse zugeordnet. Erstellt man beispielsweise vier Oberflächen – „Regenwald“, „Rodung“, „Savanne“ und „Wolken“ – so erhält man im Anschluss eine Karte mit diesen vier Klassen. Die Klassifizierung bezieht sich hierbei auf den Ausschnitt, der zuvor aktiv und im Modulfenster zu sehen war.

Abbildung 7 zeigt eine Klassifikation, die Regenwald, Rodungen und die Savannenlandschaft um Boa Vista deutlich sichtbar macht. Das Fischgrät-Muster der Rodungsschneisen in den Regenwald ist gut erkennbar und hebt sich grafisch hervor. Durch Ausprobieren verschiedener Klassifikationen werden die SuS so mit der Region und der Thematik vertraut gemacht. Mit einem Klick auf das Minus (-) wird die Legende sichtbar. Zusätzlich wird basierend auf den Pixeln auch angegeben, wieviel Fläche von Regenwald, Rodung, Savanne oder Wolken eingenommen wird. Unterhalb der Karte gibt es noch die beiden Optionen, die Karte zu speichern (als .jpg) oder die Karte zu löschen und ggf. eine neue Klassifizierung vorzunehmen (Abb. 8).

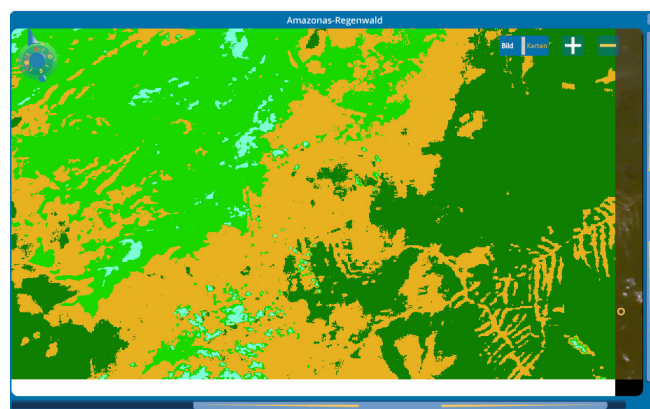


Abbildung 7 Anlegen der Trainingsgebiete „Regenwald“, „Rodung“, „Savanne“ und „Wolken“ (oben) zur Kartenerstellung (unten)

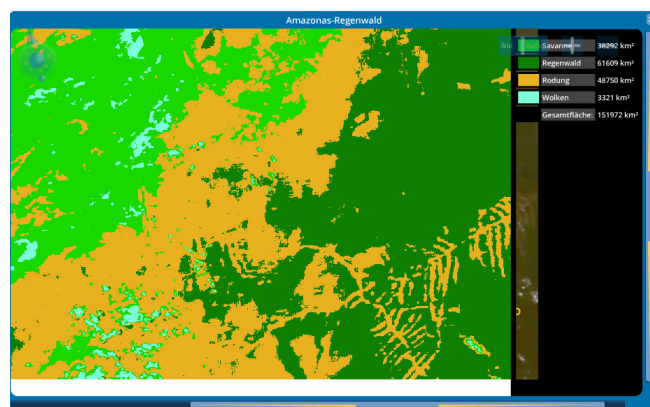


Abbildung 8 Die fertig klassifizierte Karte mit Flächenangaben

Übersicht über das Unterrichtstool

1. ISS - Panorama

Ziele

- Bilder von der Erdoberfläche in den räumlichen Kontext einordnen
- Das High Definition Earth-Viewing (HDEV) kennenlernen
- Begriffe Fernerkundung und Klassifikation erklären
- Landschaftselemente im ISS-Panorama erkennen

Inhalte

- Die ISS
- Erdbeobachtung von der ISS
- Räumliche Orientierung durch Betrachtung der Erdoberfläche
- Klimazonen

2. Klassifikation

Ziele

- Farbausprägungen der Erdoberfläche Landschaftselementen zuordnen
- Aus Bildern von der Erdoberfläche thematische Karten ableiten
- Oberflächen in kalten Regionen im Satellitenbild erkennen und zuordnen können
- Grundsätze der Bildklassifikation basierend auf Farbähnlichkeiten erklären
- Flächenausdehnungen der einzelnen Landoberflächen messen

Inhalte

- Farben in einem Bild basierend auf unterschiedlichen spektralen Eigenschaften unterscheiden
- Klassifikation: Verknüpfung von Farbinformationen mit semantischen Informationen
- Oberflächen durch unterschiedliche Farbwerte auseinanderhalten (bspw. offene und zugefrorene Flächen eines Sees)
- Interpretation der erstellten Karte

Stundenplanungshilfe

Unterrichtstool: „Amazonas-Regenwald“

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. Das Unterrichtstool kann Bestandteil für circa 2 bis 3 Schulstunden sein, je nachdem, ob gewisse Inhalte mehr oder weniger vertieft werden sollen.

Phase	Inhalt + Feinziele	Durchführung/ Material
Einführung	<ul style="list-style-type: none"> • Erläuterungen zum Unterrichtstool • Einführung in die Thematik - was ist die ISS und was ist HDEV? • Aufbau eines Bildes (Raster / Farbwerte) • Arbeitsauftrag: <ul style="list-style-type: none"> • Erdoberflächen identifizieren, • Charakteristiken von tropischen Klimazonen erkennen, klassifizieren und beschreiben und • eine thematische Karte basierend auf einer durchgeführten Klassifikation erstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrervortrag • Computer, Unterrichtstool
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Bildes • Räumliche Orientierung durch visuelle Analyse des ISS-Panoramas, inhaltliche Orientierung mit Hilfe der im Bild verorteten Informationspunkte • Unterscheidung von Landoberflächen und Zuordnung in Klimazonen • Anlegen von Trainingsgebieten für die Klassifikation zur Erstellung einer thematischen Karte 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Unterrichtstool

<p>Ergebnis- sicherung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Speichern der Karte • Zuordnung Karte zu ISS-Panorama • Auflistung der im Bild erkennbaren Landoberflächen • Durchführung der Aufgabenblätter zur Vertiefung und Erweiterung der Thematik Klassifikation sowie inhaltlicher Aspekte in der Region 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Lernmodul
--------------------------------	--	---