

Unterrichtsmaterialien zum Thema

Vom Satellitenbild zur Karte

JAHRGANGSSTUFE 5

Didaktischer Kommentar

Projektinformation

Diese Unterrichtsmaterialien sind im Rahmen des Projektes „Fernerkundung in Schulen“ (FIS) entstanden. Das Projekt FIS wird von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 EE 0932 gefördert.

Das übergeordnete Projektziel besteht in der Erarbeitung eines umfassenden Angebots an digitalen Lernmaterialien für den Einsatz im Schulunterricht.

Dieses Angebot umfasst interaktive Lernmodule, sowie Recherche- und Analysetools, die über ein umfassendes und internetgestütztes Lernportal zur Verfügung gestellt werden.

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



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Übersicht

Jahrgangsstufe

5

Niveau



Zeitbedarf

1- 2 Stunden

Autoren

Roland Goetzke,
Henryk Hodam,
Kerstin Voß

Ziele

Die Schüler/Innen sollen...

- die Draufsicht von Objekten deuten,
- Satellitenbilder lesen und interpretieren,
- sich mit Hilfe von Satellitenbildern und Karten räumlich orientieren,
- einen Klassifikationsschlüssel erstellen,
- aus Satellitenbildern thematische Karten ableiten.

Themen

Karte

Landbedeckung und Landnutzung

Satellitenbilder

thematische Karten

Medien & Material

Didaktischer Kommentar

Musterlösungen

SatKarte.exe

/

SatKarte.html

Didaktischer Kommentar

Einbindung in den Lehrplan & Umsetzung der Unterrichtseinheit

Karten als Grundlage der räumlichen Orientierung spielen im Erdkundeunterricht eine wichtige Rolle. Um Karten im Unterricht als bedeutende Arbeitsmittel einsetzen zu können, wird in den Jahrgangsstufen 5/6 die Karte selbst als Unterrichtsgegenstand behandelt.

Ein **zentrales Thema des Erdkundeunterrichts** im Lehrplan der Jahrgangsstufe 5 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 Schüler/Innen lernen sich in Räumen zu orientieren und erlangen somit ein topographisches Orientierungswissen.
- **Kartenkompetenz:** Die Raumwahrnehmung der Schüler/Innen wird geschult. Die Schüler/Innen erlernen einen angemessenen Umgang mit Karten und können topographische Übersichtsskizzen und einfache Karten selber anfertigen.

Das **Ziel der Unterrichtseinheit** „Vom Satellitenbild zur Karte“ ist es, Schüler/Innen in die Lage zu versetzen, mit einem einfachen Analysewerkzeug aus einem digitalen Satellitenbild 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 prakti-

sche Auseinandersetzung mit dem Themenkomplex erfolgt über ein computergestütztes und interaktives Lernmodul. 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 Schüler/Innen setzt.
- Das Lernmodul berücksichtigt die Lebenswirklichkeiten der Schüler/Innen.
- Das Medium Computer wird als Arbeitsmittel eingesetzt, so dass den Schüler/Innen 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 Schüler/Innen 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 „Vom Bild zur Karte“ die Abstraktion komplexer Informationen zur Generierung einer Karte in den Mittelpunkt. Hierfür wird ein Satellitenbild des amerikanischen LANDSAT-Satelliten herangezogen, das zunächst ähnlich einem Foto ein kontinuierliches Abbild der Erdoberfläche liefert.

Tabelle 1 Thematische Einbindung in den Lehrplan nach Bundesländern

Bundesland	Klasse	Thema
Baden-Württemberg	6 8	einfache geographische Darstellungsmöglichkeiten Interpretation von thematischen Karten
Bayern	5	Anfertigung einfacher thematischer Karten
Berlin	5/6	Erweiterung des räumlichen Vorstellungsvermögens
Brandenburg	7/8	Darstellung thematischer Sachverhalte in eigenen Karten-skizzen
Bremen	7-10	Gewinnung und Aufbereitung von Daten mit Hilfe wissen-schaftlichen Verfahren und Methoden
Hamburg	5	Vom (Luft-)Bild zur Karte, digitale kartographische Lernpro-gramme
Hessen	5	Bearbeitung geographischer Daten
Niedersachsen	5/6	Lokalisierung von geographischen Objekten in Satellitenauf-nahmen
Nordrhein-Westfalen	7-9	Erstellung von Karten unter Nutzung elektronischer Datenver-arbeitungssysteme
Sachsen	6	Auswertung von Satellitenbildern
Schleswig-Holstein	5	Auswertung von Karten, Luft- und Satellitenbildern

Allein durch das geübte Betrachten eines solchen Bildes, durch das Interpretieren von Strukturen und Farben, lassen sich Landschaftsbestandteile voneinander abgrenzen.

Die „Klassifikation“ ist ein in der Fernerkundung übliches mathematisches Verfahren, mit dem die Farbwerte eines Satellitenbildes anhand ihrer Ähnlichkeit in diskrete Klassen überführt werden können, um sie letztlich mit semantischen Informati-

onen zu verknüpfen. Dies führen die Schüler/Innen in dieser Unterrichtseinheit schrittweise durch. So wird aus dunkelgrünen Pixeln in der von den Schülern erstellten Karte automatisch ein „Wald“, aus hell-braunen Pixeln „Felder“ und so weiter – je nachdem wie die Schüler/Innen die in dem Satellitenbild 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 Satellitenbildes
- Ableitung eines Klassifikationsschlüssels
- Klassifikation des Satellitenbildes

Fernerkundung

Unter dem Begriff Fernerkundung versteht man allgemein die berührungslose Beobachtung der Erdoberfläche durch Sensoren an Flugzeugen und vor allem Satelliten. Mit Satellitenbildern kann man großflächig den Zustand der Erdoberfläche und somit den Zustand verschiedener Ökosysteme betrachten. Besonders gut eignen sich Satellitenbilder dazu, Veränderungen an der Landoberfläche zu erfassen, da Satelliten einen bestimmten Ausschnitt der Erdoberfläche in einem definierten zeitlichen Abstand immer wieder überfliegen und entsprechend Bilder von diesem Ausschnitt liefern. 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

Das Satellitenbild entsteht durch die Aufnahme von Strahlung, die von der Erdoberfläche reflektiert wird. Zuerst trifft die von der Sonne ausgestrahlte elektromagnetische Strahlung (sichtbar und nicht sichtbar) auf die Erde. Trifft die Strahlung nun auf die Oberfläche, so werden je nach Beschaffenheit Teile von der Strahlung durchdrungen (Transmission), aufgenommen (Absorption) und zurückgeworfen (Reflexion). Die reflektierte Strahlung enthält Informationen über die Art und Eigenschaften der Oberfläche. Außerdem geht von Objekten selbst (Wärme-) Strahlung aus (Emission). Das Besondere ist also, dass jedes Objekt (in Abhängigkeit seiner physikalischen Eigenschaften) in ganz bestimmter Weise mit der Einstrahlung interagiert. Ein Teil der von der

Erdoberfläche reflektierten Strahlung wird von dem Sensor eines Satelliten aufgenommen, gespeichert und zur Erde gesendet.

Die Aufnahme der reflektierten Strahlung erfolgt für die verschiedenen Bereiche des elektromagnetischen Spektrums, beispielsweise separat für die drei Bereiche des sichtbaren Lichts blau, grün und rot und den Bereich des infraroten Lichts. Die einzelnen aufgenommenen Bereiche bzw. Kanäle kann man dann am Computer so miteinander kombinieren, dass Farbbilder entstehen.

Verwendete Satellitendaten

Im Mittelpunkt der Unterrichtseinheit steht ein Bild aus der LANDSAT-Satellitenreihe der NASA, das die Stadt Köln zeigt. Die LANDSAT-Satelliten nehmen seit dem Jahr 1972 kontinuierlich Daten der Landoberfläche auf. Die verwendete Aufnahme stammt von dem Satelliten LANDSAT-7 ETM+ aus dem Jahr 2001. Die multispektralen Daten dieses Satelliten haben eine räumliche Auflösung (Pixelgröße) von 30x30 m.

Inhalt, Aufbau & Ziele der Unterrichtseinheit

Insgesamt setzt sich die Unterrichtseinheit „Vom Satellitenbild zur Karte“ aus drei Teilen zusammen, wobei der erste Teil als Einführung auf den Rest des Moduls hinleitet. Das Modul und die darauf aufbauende Unterrichtseinheit lassen sich in drei bis vier Schulstunden durchführen.

Aufbau des Lernmoduls

Das Lernmodul „Vom Satellitenbild zur Karte“ kann entweder als eigenständiges Programm ausgeführt oder innerhalb des FIS-Lernportals (<http://www.fis.uni-bonn.de>) durchgeführt werden. Im ersten Fall wird auf Windows-PCs das Programm „SatKarte.exe“ ausgeführt. Unter anderen Betriebssystemen wird die Datei „SatKarte.html“ im Webbrowser geöffnet. Hierfür wird der Flash-Player benötigt (<http://get.adobe.com/de/flashplayer/>). Wichtig ist in beiden

Fällen, dass die heruntergeladene Ordnerstruktur erhalten bleibt.

Online Version: Wird das Lernmodul innerhalb des FIS-Lernportals ausgeführt („Online-Version“) erscheint zunächst ein kurzes Begrüßungsfenster. Als normaler Besucher des Lernportals erhält man den Hinweis, dass Fortschritte innerhalb des Lernmoduls nicht gespeichert werden. Die Funktionen sind dann dieselben, wie in der „Offline-Version“. Angemeldete Besucher haben den Vorteil, dass ihre Fortschritte im Modul gespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgerufen werden können. Auf diesen Umstand wird bei angemeldeten Nutzern im Begrüßungsfenster hingewiesen. Zusätzlich haben Lehrer/Innen die Möglichkeit die Ergebnisse der von ihnen angemeldeten Schüler/Innen im Bereich „Meine Klasse“ auszuwerten.

Die interaktiven Arbeiten der Schüler/Innen finden im Hauptfenster des Lernmoduls statt. In der grauen Leiste am linken Rand des Lernmoduls befinden sich Schaltflächen, mit denen man zu den einzelnen Kapiteln springen kann. Noch nicht bearbeitete Kapitel sind ausgegraut und nicht auswählbar. Sie werden aktiviert, sobald man das entsprechende Kapitel betreten hat. In den weiteren Kapiteln des Lernmoduls befinden sich neben den Funktionen im



Hauptfenster zudem Bereiche, mit denen die Erarbeitung der Inhalte strukturiert wird:

Hier befinden sich Hintergrundinformationen, die für die Arbeit mit dem Lernmodul unerlässlich sind.



Manche Aufgaben lassen sich erst richtig lösen, wenn die Informationen aus diesem Bereich verinnerlicht wurden.

Die Aufgaben bilden den Kern eines jeden Kapitels. Anhand der hier gestellten Fragen wird die Erarbeitung der Inhalte strukturiert.

Online Version: Führen die Schüler/Innen das Lernmodul nicht als „Standalone“-Anwendung aus, sondern öffnen es als angemeldete Nutzer innerhalb des FIS-Lernportals, so finden sie hinter den meisten Fragen das gleiche Stift-Symbol. Hier können sie

ihre Antworten direkt in das Modul eintragen und im System speichern. Wenn sie zu einem späteren Zeitpunkt das Lernmodul wieder aufrufen und ihren Bearbeitungsstand wieder herstellen, werden ihre zuvor gegebenen Antworten wieder sichtbar. Lehrer/



Innen können die eingetragenen Antworten im FIS-Lernportal unter „Meine Klasse“ auswerten.

Die Bearbeitung des Quiz sollte also erst erfolgen, nachdem die Schüler/Innen die Hintergrundinformationen durchgearbeitet und die Aufgaben gelöst haben. Erst wenn ein Quiz richtig gelöst wurde, gelangt man ins nächste Kapitel. Durch die Quizze wird die Arbeit mit dem Lernmodul sequenziert, so dass die Schüler/Innen nicht direkt mit dem gesamten Stoff konfrontiert werden.

Online-Version: Wird das Lernmodul innerhalb des FIS-Lernportals ausgeführt, werden die Quiz-Ergebnisse gespeichert und können von den Lehrer/Innen im Bereich „Meine Klasse“ ausgewertet werden. Wurde ein Quiz nicht korrekt gelöst, haben die Schüler/Innen die Möglichkeit noch einmal ihre Antworten zu überarbeiten; danach werden ihre Antworten gespeichert und sie gelangen in den nächsten Teil des Lernmoduls, auch wenn sie nicht alle Fragen korrekt gelöst haben.

1. Modulteil: Satellitenbild



Abbildung 1 Einstieg in das Lernmodul

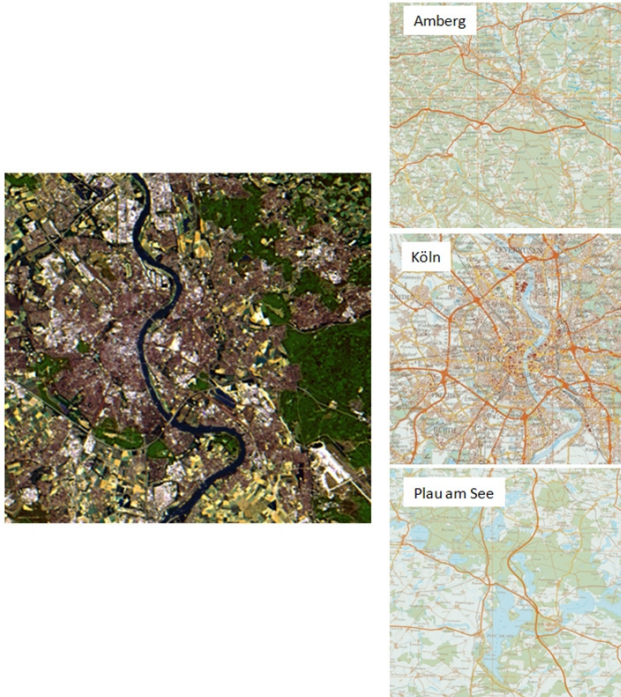


Abbildung 2 Vergleich Satellitenbild und Karte (Quelle der Kartenausschnitte: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, TÜK 200 Blatt Regensburg, TÜK 200 Blatt Köln, TÜK 200 Blatt Rostock & Wittenberg, Satellitenbild: USGS/NASA Landsat Program)

Nach dem Start des Lernmoduls sehen die Schüler/Innen einen Wissenschaftler (Abb. 1). Dieser sitzt verzweifelt vor seinem Computer. Er möchte ein Satellitenbild in eine thematische Karte umwandeln und kommt nicht weiter. Daher benötigt er dringend die Hilfe der Schüler/Innen.

Die Schüler/Innen erhalten den übergeordneten Auftrag dem Professor behilflich zu sein und ihn bei seiner Arbeit zu unterstützen.

Um dem Professor zu helfen, werden die Schüler/Innen durch Aufgabenstellungen und Hintergrundinformationen durch das Modul geleitet. Der Info-Bereich informiert darüber, was ein Satellitenbild ist und wie dieses entsteht. Damit wird das inhaltliche Fundament zur Auseinandersetzung und Arbeit mit dem Bildmaterial innerhalb des Lernmoduls gelegt.

Räumliche Orientierung und Verortung des Satellitenbildes

Wichtige Schlüsselkompetenzen innerhalb des Geographieunterrichts sind das räumliche Denken

und die räumliche Orientierung. Aus diesem Grund werden die Schüler/Innen zunächst aufgefordert sich mit dem Satellitenbild vertraut zu machen. Sie erhalten den Arbeitsauftrag zu überlegen, welches Gebiet auf dem Satellitenbild zu erkennen ist. Als Hilfestellung sind drei Kartenausschnitte von Amberg, Köln und Plau am See im Lernmodul integriert. Über den Vergleich des Satellitenbildes mit diesen drei Kartenausschnitten sollen die Schüler/Innen gleiche räumliche Strukturen erkennen und entsprechend das Gebiet ausfindig machen, das auf dem Satellitenbild dargestellt ist.

Zur Sicherung ihrer Erkenntnisse benennen die Schüler/Innen anschließend die Merkmale, an denen sie den abgebildeten Raum erkannt haben.

Zur Vorbereitung der Klassifikation sollen die Schüler/Innen eine Liste der Landoberflächen anfertigen, die sie auf dem Satellitenbild erkennen können. Sie werden dazu angeregt, zu überlegen, anhand welcher Merkmale sie die verschiedenen Oberflächen auf dem Satellitenbild unterscheiden können.

Die erste Modulteil zur räumlichen Orientierung und zur Erstellung des Klassifikationsschlüssels wird über ein interaktives Quiz abgeschlossen. Hier ordnen die Schüler/Innen dem Satellitenbild die richtige Karte



Abbildung 3 Quiz 1 – Satellitenbild

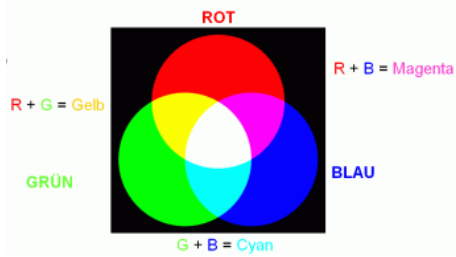


Abbildung 4 Additive Farbmischung und RGB-Modell Siedlungsstruktur über das Geländemodell gelegt

zu und benennen sinnvolle Landoberflächen, die auf diesem Bild zu erkennen sind.

2. Modulteil: Klasse Farben

Im zweiten Modulteil können die Schüler/Innen das Satellitenbild klassifizieren und in eine Karte umwandeln. Um herauszufinden, wie man die im Bild enthaltenen Informationen zur Erstellung einer Karte nutzen kann, stehen den Schüler/Innen weitere Hintergrundinformationen zum Thema „Klassifikation“ zur Verfügung. Darüber hinaus wird die Verwendung des Klassifikationswerkzeugs („RGB-Klassifikator“) anhand eines Videotutorials demonstriert. Das Ziel ist es, dass jede(r) Schüler/In am Ende eine Klassifikation der Stadt Köln erstellt hat.

Durch das Ableiten des Klassifikationsschlüssels sind die Schüler/Innen für die im Bild enthaltenen Landoberflächen (Wasser, Wald, Siedlung, Industrie, landwirtschaftliche Felder) sensibilisiert.

Mit Hilfe des RGB-Klassifikators und der zugehörigen Hintergrundinformationen lernen die Schüler/Innen, dass digitale Bilder aus Rasterzellen (Pixeln) aufgebaut sind, die alle eine charakteristische Farbe aufweisen. Diese Farbe ist durch die Farbmischung der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau entstanden (additive Farbmischung, siehe Abb. 4). Ein grünes Pixel besteht zu einem großen Teil aus grüner Farbe und zu geringen Anteilen aus blauer und roter Farbe. Wenn in einem Pixel alle drei Farben zu 100% vorkommen, dann erscheint es weiß, wenn der Anteil der drei Grundfarben 0% beträgt, so ist es schwarz. Aufbauend erfahren die Schüler/Innen, wie diese Farbinformationen genutzt werden können, um aus einem Bild eine thematische Karte abzuleiten. Dabei nutzt der Computer die Ähnlichkeiten der Farbwerte der einzelnen Pixel dazu, diese in Klassen einzuteilen.

Zur Durchführung der Klassifikation stehen den Schüler/Innen drei Farbgreier zur Verfügung. Über diese Farbgreier können sie die prozentualen Anteile der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau auswählen. Automatisch werden alle Pixel im Bild markiert, die dieser Kombination der Farbanteile ähnlich sehen. Den Schüler/Innen wird die Aufgabe gestellt, nach einem nacheinander alle vorhandenen Landoberflächen über die Wahl einer entsprechenden Farbkombination zu erfassen. Ist eine Klasse zufriedenstellend erfasst, werden die markierten Pixel per Klick einer Klasse zugewiesen und in einer selbst gewählten Farbe eingefärbt.

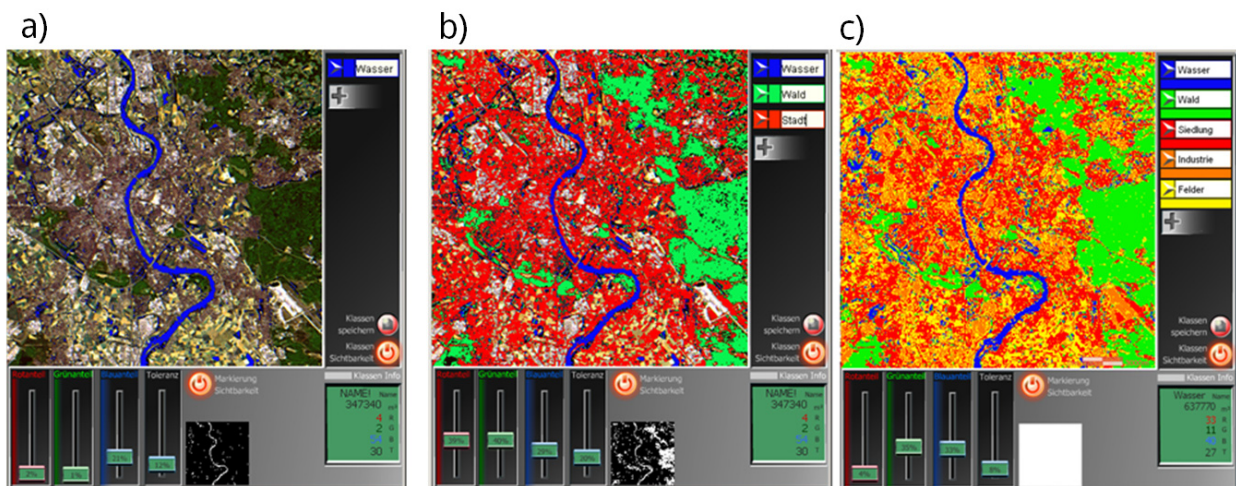


Abbildung 5 Sequenzielle Klassifikation mittels RGB-Klassifikator

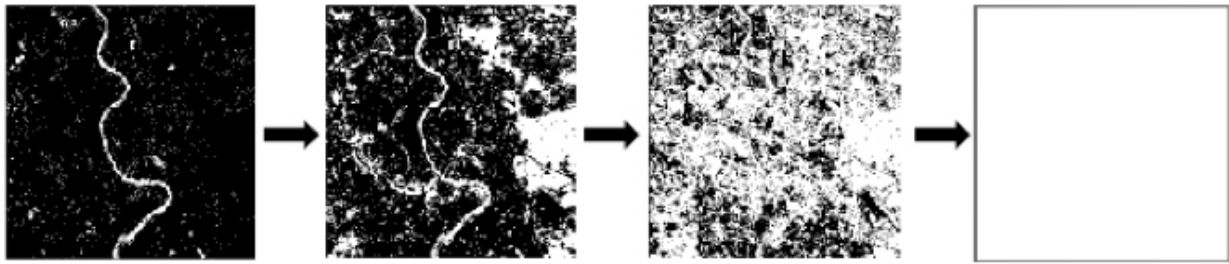


Abbildung 6 Klassifizierte (weiß) und nicht-klassifizierte (schwarz) Pixel

Nun können die restlichen Pixel weiteren Klassen zugewiesen werden. In [Abbildung 5](#) sind drei verschiedene Arbeitsschritte der Klassifikation dargestellt. Das linke Bild ([Abb. 5a](#)) stellt den ersten Analyseschritt dar. In diesem wurde zunächst die Klasse Wasser erfasst. Den zugehörigen Pixeln wurde die Farbe Blau zugewiesen. In [Abbildung 5b](#) sind bereits die drei Klassen Wasser, Wald und Siedlung erfasst und [Abbildung 5c](#) zeigt das Endergebnis. Hier sind alle Pixel einer Klasse zugewiesen.

Ist ein Pixel im Laufe des Klassifikationsprozesses einer Klasse zugewiesen worden, steht dieses Pixel im weiteren Verlauf der Klassifikation nicht mehr zur Verfügung. In [Abbildung 6](#) sind die Pixel, die im Laufe des Klassifikationsprozesses bereits einer Klasse zugeordnet wurden, weiß dargestellt. Entsprechend können im nächsten Klassifikationsschritt nur noch die schwarz dargestellten Pixel klassifiziert werden. Die rechte Grafik der zeigt das Ende des Klassifikationsprozesses: alle Pixel wurden einer Klasse zugewiesen.

Zusätzlich zu den drei Farbreglern steht den Schüler/Innen noch ein vierter Regler zur Verfügung. Über diesen Regler können die Schüler/Innen einen Toleranzbereich festlegen. Hiermit lässt sich einstellen, wie groß die Farbabweichung von Pixeln sein darf, um noch der aktuellen ausgewählten Klasse zugewiesen zu werden.

Aus der erstellten Karte können die Schüler/Innen die Flächenausdehnung der einzelnen Landoberflächen ermitteln (im RGB-Klassifikator unten rechts in km² angegeben).

3. Modulteil: Bildvergleich

Im abschließenden Teil des Lernmoduls haben die Schüler/Innen die Möglichkeit ihre Karte mit einer Expertenklassifikation zu vergleichen, um somit die Güte ihrer Klassifikation einschätzen zu können. Hierbei sollte zur Kenntnis genommen werden, dass die Schüler/Innen sich möglicherweise für eine andere Klasseneinteilung entschieden haben, als in der Expertenklassifikation zu sehen ist. Mit der angewandten Methode ist es sehr schwer alle Pixel zu klassifizieren und entsprechend einer Klasse zu zuweisen. „Einige Pixel lassen sich mit dem RGB-Klassifikator einfach nicht erfassen. Doch weiße Flecken in der Karte sind störend und irgendwie müssen

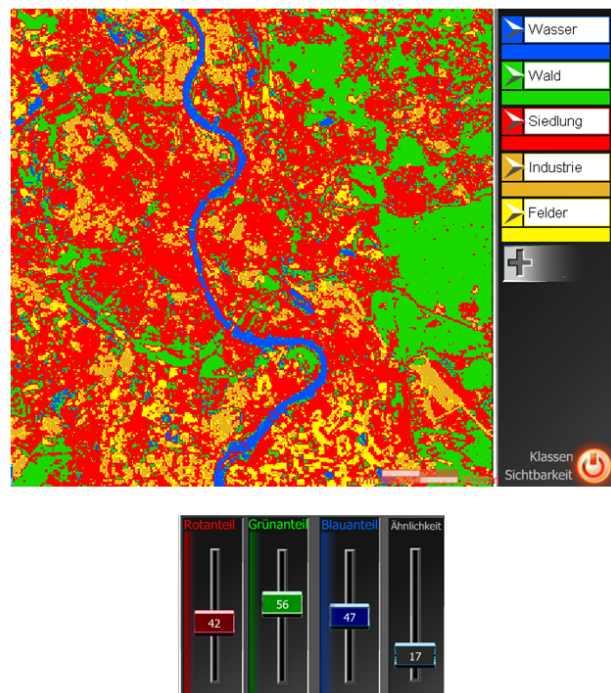


Abbildung 7 Fertige Klassifikation der Stadt Köln

Schritt 1

Der Computer weiss noch nicht was **Viel** und **Wenig** bedeuten soll. Im Bild konnten wir ihm durch unsere roten, grünen und blauen Werte vorgeben was zum Beispiel Stadt oder Wald ist.

Hier sagen Wir:
Viel sind 9! **Wenig** sind 2!
 Drücke auf weiter um zu sehen was passiert

viele Äpfel

wenig Äpfel

Zurück
Weiter

Schritt 2

Zwei Bäume konnten zugeordnet werden. Und der Rest? Erinnern wir uns an die Ähnlichkeit und sagen ihm: Ordne auch Bäume zu die ähnlich viele Äpfel wie 9 und 2 tragen! Drücke weiter!

viele Äpfel

wenig Äpfel

Zurück
Weiter

Schritt 3

So wie in unserem Bild nach der RGB Klassifikation sieht es jetzt schon eindeutiger aus. Doch auch hier bleibt ein Rest. Der Computer zählt nun einfach die Äpfel dieser Restbäume und prüft ob die Anzahl näher an 2 oder 9 ist.

viele Äpfel

wenig Äpfel

Zurück
Weiter

Schritt 4

Ein Baum mit 4 oder 5 Äpfeln gehört damit zu Klasse **Wenig**, da 4 oder 5 näher an 2 als 9 ist. Genau so schaut der Computer für jedes leere Pixel, zu welcher deiner Klassen es am ehesten gehört. Natürlich sucht er da nicht nach Äpfeln sondern nach roten, grünen und blauen Farbwerten.

viele Äpfel

wenig Äpfel

Zurück
Weiter

Abbildung 8 Info – Von Äpfeln und Pixeln

diese Pixel ja zu einer Klasse gehören.“ Aber wie kann der Computer diese Zuordnung durchführen? Diese Frage wird anhand des Beispiels „viel oder wenig“ im

„Info“-Bereich erläutert. Die Schüler/Innen haben abschließend die Möglichkeit noch nicht berücksichtigte Pixel nachträglich zu klassifizieren.

Übersicht der Modulteile

1. Einführung

Ziele

- Begriffe Satellitenbild und Fernerkundung erklären
- Entstehung von Satellitenbildern beschreiben
- Landschaftselemente im Satellitenbild erkennen
- Satellitenbild in den räumlichen Kontext einordnen

Inhalte

- Fernerkundung – wie Satelliten die Erde beobachten
- Räumliche Orientierung

2. Klasse und Farben

Ziele

- Bildinhalte erfassen und benennen
- Farbunterschiede im Satellitenbild erklären
- Farbausprägungen im Satellitenbild Landschaftselementen zuordnen

Inhalte

- Das (Satelliten-)Bild als Raster aus gleich großen Zellen (Pixeln)
- Additive Farbmischung
- Verknüpfung von Farbinformationen mit semantischen Informationen
- Farbähnlichkeit, Klassifikationsschlüssel

3. Bildvergleich

Ziele

- Aus Satellitenbildern thematische Karten ableiten
- Flächenausdehnungen der einzelnen Landoberflächen messen
- Grundsätze der Bildklassifikation basierend auf Farbähnlichkeiten erklären

Inhalte

- Klassifikation
- Interpretation der erstellten Karte
- Reflexion der Karteninhalte

Stundenplanungshilfe

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.

Stunde 1: Einführung in den Umgang mit Satellitenbildern

Stundenziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- die Begriffe „Satellitenbild“ und „Fernerkundung“ in eigenen Worten erklären können.
- Landschaftselemente im Satellitenbild erkennen.
- ein Satellitenbild anhand der abgebildeten Landschaftsstrukturen verorten.

Phase	Inhalt + Feinziele	Durchführung/ Material
Einführung	<ul style="list-style-type: none"> • Erläuterungen zur Unterrichtseinheit/ Modul • Einführung in die Thematik • Arbeitsauftrag: Eine Karte soll erstellt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrervortrag • Computer, Lernmodul (Modulteil I)
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Visuelle Analyse eines Satellitenbildes • Vergleich Satellitenbild / topographische Karte • räumliche Orientierung • Unterscheidung von Landoberflächen im Satellitenbild 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Lernmodul (Modulteil I)
Ergebnis-sicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnung Karte zu Satellitenbild • Auflistung der im Satellitenbild erkennbaren Landoberflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Lernmodul (Quiz)

Stunde 2: Erstellung eines Klassifikationsschlüssels und Klassifikation des Satellitenbildes

Stundenziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Farbunterschiede im Satellitenbild erklären können.
- Farbausprägungen im Satellitenbild Landschaftselementen zuordnen.
- aus Satellitendaten eine thematische Karte ableiten.
- Grundsätze der Bildklassifikation erklären können.

Phase	Inhalt + Feinziele	Durchführung/ Material
Einführung	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung offener Fragen aus der ersten Stunde • Fortsetzen der Gruppenarbeit am zuletzt bearbeiteten Punkt 	<ul style="list-style-type: none"> • Klassengespräch
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Satellitenbildes (Raster, Farbwerte) • Bestimmung von Landbedeckungsklassen anhand der Farbinformationen im Satellitenbild • Erstellung einer thematischen Karte • Grundsätze der Bildklassifikation 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Lernmodul (Moduleile II und III)
Ergebnissicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung getroffener Standortentscheidungen unter Berücksichtigung des Hochwasserrisikos • Überprüfung des erworbenen Wissens durch ein Quiz 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenarbeit (zu zweit) • Material: Computer, Lernmodul (Quiz)