

Unterrichtsmaterialien zum Thema

# **Der Wald als Klimaretter!?** **Eine infrarote Spurensuche**

JAHRGANGSSTUFE 7-9

Musterlösungen

# Musterlösungen

Die im Lernmodul enthaltenen Aufgaben und Tests sind eingebettet in einen übergeordneten Arbeitsauftrag. Zusammen mit einem Professor sollen die Schüler/Innen Fragen in Bezug auf den Kohlenstoffverbrauch in Deutschland klären und Aussagen darüber treffen, ob die in Deutschland ausgestoßene Menge an Kohlenstoff in etwa der Menge entspricht, die der Wald in Deutschland zum Wachstum benötigt. Die nachfolgenden Musterlösungen dienen der Orientierung, es kann aber davon abgewichen werden.

## Quizblock 1

Lösung:

Siehe [Abbildung 1](#).

## Modulteil 2

### Aufgabe 1

Informiere Dich zunächst im "Info"-Bereich über die Eigenschaften von Infrarotbildern. Halte die wichtigsten Merkmale stichpunktartig fest.

Lösung:

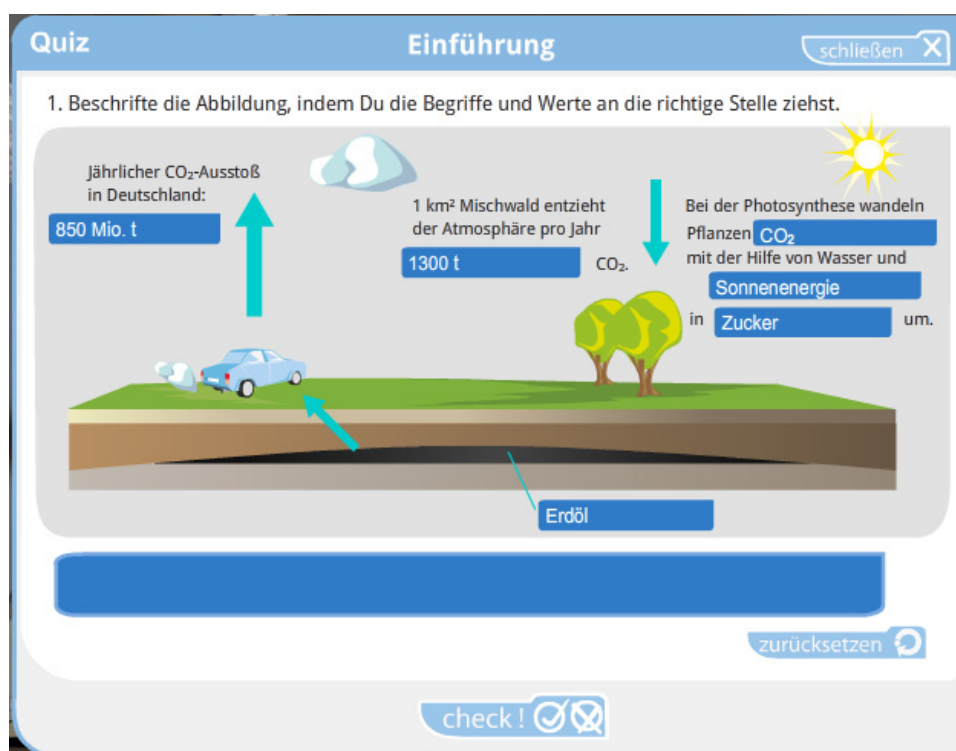
Pflanzen erscheinen im Infrarotbild hell, da der Blattfarbstoff Chlorophyll infrarotes Licht stark reflektiert.

### Aufgabe 2

Wie sehen grüne Pflanzen im Infrarotbild aus? Wie kannst Du sie von anderen Oberflächen wie z.B. Straßen unterscheiden?

Lösung:

Grüne Pflanzen erscheinen im Infrarotbild hell, da



**Abbildung 1** Auflösung von Quiz I

der Blattfarbstoff Chlorophyll infrarotes Licht stark reflektiert. Andere (anorganische) Oberflächen wie z.B. Straßen reflektieren die Infrarotstrahlung weniger, sie absorbieren sie. Dadurch erscheinen andere Oberflächen im Gegensatz zu Pflanzen dunkler.

### Aufgabe 3

Versuche anhand Deines erworbenen Wissens die Waldflächen in Deutschland zu lokalisieren. Diskutiere Deine Ergebnisse mit Deinem Nachbarn und halte sie fest. Begründe, woran Du die Waldflächen erkannt hast. Zur besseren Orientierung im Bild kannst Du die Grenzen der Bundesländer über das Satellitenbild ziehen.

Lösung:

Die Waldflächen sind durch ihre helle Färbung zu erkennen, je dichter und aktiver die Vegetation desto heller. Die Waldflächen in Deutschland sind stark verteilt, dichte und zusammenhängende Waldgebiete besitzen vor allem Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz.

## Quizblock 2

### Quizfrage 1

Welche Aussage ist richtig (mehrere Angaben sind möglich)?

Lösung:

Rote Objekte erscheinen im roten Kanal hell.

Rote Objekte erscheinen im blauen und grünen Kanal dunkel.

### Quizfrage 2

Welche Aussage ist richtig?

Lösung:

Pflanzen sehen im infraroten Kanal heller aus als im blauen Kanal.

### Quizfrage 3

Pflanzen erscheinen im infraroten Kanal ...

Lösung:

heller als Straßen.

### Quizfrage 4

Welcher Kanal ist am besten geeignet, um Pflanzen von anderen Landschaftsbestandteilen zu unterscheiden?

Lösung:

Der infrarote Kanal.

## Modulteil 3

### Aufgabe 1

Informiere Dich im Info-Bereich, wie sich der Wechsel der Jahreszeiten in den Satellitenbildern niederschlägt.

Lösung:

Der Wald verändert sich durch die Jahreszeiten: Während die Blätter im Frühling noch frisch und grün aussehen, sind sie zu einem späteren Zeitpunkt des Jahres bereits herbstlich verfärbt (z.B. rötlich, bräunlich), so dass das Infrarotlicht nicht mehr so stark reflektiert wird. Auch andere Vegetationstypen unterliegen dem Wechsel der Jahreszeiten: So sind Wiesen im Frühsommer noch frisch und im Herbst bereits gemäht, teilweise ausgetrocknet oder Felder abgeerntet. Sie erscheinen dann nicht mehr so hell.

### Aufgabe 2

Das Satellitenbild im Info-Bereich zeigt den Harz. Wie erscheinen die Wälder im Harz in den verschiedenen Jahreszeiten? Wodurch unterscheiden sich die Wälder von ihrer Umgebung?

Lösung:

Während die Wälder im Frühling noch frisch und saftig grün aussehen, wirken sie im Sommer und

Herbst bereits lichter und viele Blätter sind bereits verfärbt. Im Winter sind die Wälder ganz kahl, keine Blätter sind mehr an den Bäumen und auch die Wiese ist oft von Schnee bedeckt.

Der Unterschied zwischen den Wäldern und ihrer Umgebung liegt vor allem darin, dass Bäume Pflanzen mit Stamm, Ästen und Blättern sind: Im Laufe des Jahres verändert sich die Dichte des Blattbestandes und auch die Farbe der Blätter, während zum Beispiel eine Wiese sich im Laufe des Jahres nicht stark verändert (weder in der Anzahl der Blätter noch in der Farbe). Dieser Unterschied trifft nur auf den Laubwald zu, Da dieser jedoch mit Nadelwäldern oft in Mischwäldern vergesellschaftet vorkommt und diese Mischung auch im Satellitenbild aufgezeichnet wird, unterscheiden sich die Waldflächen in der Summe dennoch von den sie umgebenden Flächen.

### Aufgabe 3

In welcher Jahreszeit heben sich die Waldflächen im Bild am besten von ihrer Umgebung ab? Suche Dir im Bild dieser Jahreszeit eine Fläche, bei der Du Dir ganz sicher bist, dass es sich um einen Wald handelt (schau ruhig noch mal unter „Info“ nach). Wähle diese Fläche aus und erstelle so eine Waldkarte für Deutschland.

Lösung:

Die beste Zeit, um Waldflächen in einem Satellitenbild zu messen ist der (Spät-)Sommer (in diesem Fall September), wenn sich die Blätter noch nicht verfärbt haben und die Felder (die dem Wald im Infrarotbild ähneln) bereits abgeerntet wurden.

Nach Berechnungen auf Basis des Satellitenbildes vom September beträgt die Waldfläche in Deutschland ca. 114.000 km<sup>2</sup>. Diese Zahl kann variieren, je nachdem welches Pixel als Waldpixel ausgewählt wurde.

### Aufgabe 4

Berechne auf der Grundlage der Waldfläche den in ihr gespeicherten Kohlenstoff und die Menge an CO<sub>2</sub>, die der Atmosphäre jedes Jahr durch den Wald entzogen wird.

Lösung:

Ca. 1,73 Milliarden Tonnen Kohlenstoff werden in den Wäldern gespeichert und ca. 150 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> entzieht der Wald der Atmosphäre. (Hinweis: Zur Berechnung kann der auf jedem Computer unter Windows/Zubehör zu findende Taschenrechner benutzt werden.)

### Aufgabe 5

Diskutiere, ob durch die Waldflächen in Deutschland die gleiche Menge an CO<sub>2</sub> der Atmosphäre entzogen werden kann, wie pro Jahr ausgestoßen wird.

Lösung:

Die Waldflächen in Deutschland können den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei weitem nicht decken, es müsste ca. sechs Mal so viel Wald in Deutschland geben, um den Ausstoß decken zu können.

## Quizblock 3

### Quizfrage 1

Welches Bundesland besitzt den größten Waldanteil?

Lösung:

Rheinland-Pfalz

### Quizfrage 2

Wie viel Kohlendioxid entzieht der Wald in Deutschland der Atmosphäre pro Jahr?

Lösung:

Ca. 130 - 180 Millionen Tonnen

### Quizfrage 3

Welche Aussage stimmt?

Lösung:

Die Waldflächen können weniger CO<sub>2</sub> aufnehmen, als in die Atmosphäre abgegeben wird.