UE 6: Exkursion „Wald und Klima(wandel)“

Zeitbedarf:
ca. 90 Minuten

Inhalt:
SuS vermessen Bäume im Wald (Alternative: Schulhof), errechnen deren Kohlenstoffspeicher und suchen nach möglichen Zeichen des Klimawandels im Wald.

Lernziel:
SuS lernen die Methoden zur Vermessung von Bäumen kennen und können einschätzen, wieviel CO_2 von Bäumen gebunden wird.

BNE-Kompetenzen:
Interdisziplinär Erkenntnisse gewinnen und handeln

- Hier: SuS stellen Zusammenhänge her zwischen dem Alter eines Baumes, der Menge an gebundenem Kohlenstoff und ihren eigenen alltäglichen Aktivitäten und können praktische Methoden eines Waldarbeiters anwenden.

Vorbereitung:
Waldstück und geeigneten Exkursionsplatz aussuchen (evtl. mit geeignetem Baumstumpf für die Altersbestimmung der Bäume), geeignete Exkursionsroute für den Waldspaziergang „Spuren des Klimawandels“ aussuchen, Absprache mit dem Waldbesitzer, Elternbrief (festes Schuhwerk, wetterfeste Kleidung und Verpflegung mitbringen)

Nützliches Hintergrundwissen:
Klimafunktion des Waldes, Folgen des Klimawandels für Wälder

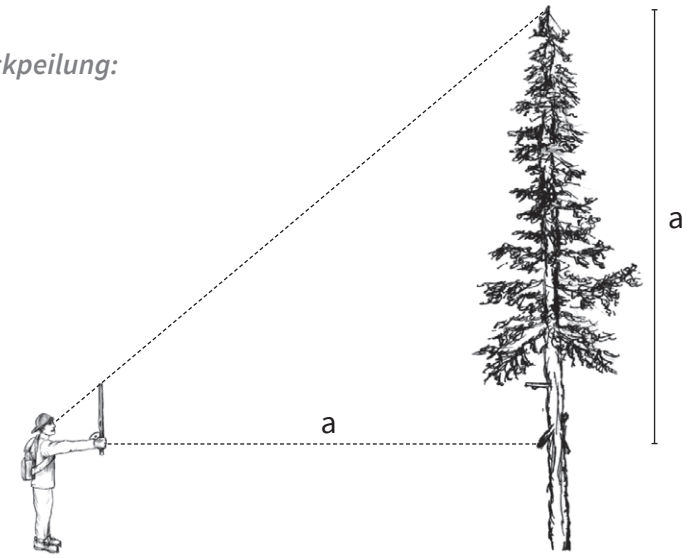
Inhalt	Methode	Medien/Material
Einleitung Geben Sie den SuS einen Überblick über die Exkursion.	Lehrervortrag	Evtl. Karte vom Gebiet
Temperaturmessung Fragen Sie die SuS zur Wiederholung nach der positiven Klimawirkung des Waldes (Luftfilter, Kaltluftproduktion). Demonstrieren Sie die kühlende Wirkung des Waldinnenklimas, in dem Sie die Temperatur zu Beginn der Exkursion außerhalb des Waldes messen. Messen Sie die Temperatur z.B. am Exkursionsplatz im Wald erneut und machen die SuS darauf aufmerksam.		
Waldspaziergang zum Exkursionsplatz Als Arbeitsauftrag für den Weg sammeln die SuS je einen Stock, der der Länge ihres Armes (Schulter – Fingerspitze) entspricht.	Schüleraktivität	

Inhalt	Methode	Medien/Material
Methoden der Baumvermessung Erarbeiten Sie mit den SuS im Gespräch, dass die Menge an CO_2, die ein Baum durch die Fotosynthese aus der Luft filtert, errechnet werden kann. Dafür braucht man das Volumen des Baumes, das bei stehenden Bäumen in Vorratsfestmetern (Vfm) angegeben wird. Vfm = π/4 x Durchmesser^2 x Höhe x Formzahl (0,4) Der Durchmesser wird aus dem Umfang eines Baumes errechnet (d = Umfang/π), z.B. mit dem Maßband oder durch Abmessen mittels Handspannweite. Um die Höhe des Baumes zu ermitteln, wird die Methode der Stockpeilung angewandt. Dafür wird beispielhaft ein Baum ausgesucht, dessen Stammfuß und Spitze gut zu erkennen sind (hier eignen sich z.B. Bäume am Wegrand). Bei ausgestrecktem Arm und senkrecht gehaltenem Stock (rechter Winkel) wird nun die Baumspitze über die Stockspitze angepeilt (siehe Zeichnung). Nun entfernt man sich Schritt für Schritt vom Baum, bis die Höhe des Stocks der Höhe des Baumes entspricht. Dieser Punkt wird markiert, z.B. mit dem Rucksack. Der Abstand zwischen dem Messenden und dem Baum entspricht dann der Baumhöhe bzw. Augenhöhe - Wipfel. Der Abstand wird in Metern abgeschritten. Wie groß ein Schritt für einen Meter sein muss, können die SuS an einem Zollstock testen. Die Formzahl 0,4 wird eingerechnet, um eine Annäherung an die tatsächliche, konisch zulaufende Baumform zu erreichen. Je Vfm Holz werden etwa 0,9 t CO_2 aus der Luft gefiltert und der Kohlenstoff im Holz gespeichert. Das Alter eines Baumes kann über das Zählen der Jahresringe oder über Referenzwerte ermittelt werden. Finden Sie einen Baumstumpf, können Sie dieses demonstrieren. SuS sollen nun in Kleingruppen Bäume vermessen und das Arbeitsblatt „CO_2-Speicher“ bearbeiten.	Unterrichtsgespräch, Gruppenarbeit	Zollstock, Maßbänder für jede Gruppe, Arbeitsblatt „CO_2-Speicher Wald“, Taschenrechner z.B. im Smartphone hilfreich

Inhalt	Methode	Medien/Material
Spuren des Klimawandels* Laufen Sie mit den SuS eine vorher ausgesuchte Exkursionsroute. Schicken Sie sie auf die Suche nach Spuren des Klimawandels, wie z.B.: ▶ Bäume mit lichter Krone oder frühzeitig welkenden Blättern als Hinweis auf Trockenstress ▶ Borkenkäferflächen ▶ Windwurfflächen (kann auch an einzelnen umgeworfenen Bäumen thematisiert werden) ▶ Wegschäden durch Starkregen ▶ Mischwaldkulturen als Reaktion der Forstwirtschaft, um die nächste Waldgeneration mit guten Chancen auszustatten Funde können auch mit ausgedruckten Bildern ergänzt und verdeutlicht werden (Abb. 2.8 und 2.9). Hinweis: Die vorgefundenen Situationen gibt es auch ohne Klimawandel. Die Wahrscheinlichkeit dieser Ereignisse steigt aber.	Schüleraktivität, Lehrervortrag	Ggf. Bildausdrucke „Sturmschäden“ und „Trockenstress“
Rückweg zum Ausgangspunkt		

**Bayrisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF): Wald, Klima & Du – Forstliche Bildungsarbeit aktuell.*

Methode Stockpeilung:



Zeichnung: Laura Marquardt

ARBEITSBLATT
CO_2-Speicher Wald

Datum ..... **Gruppe** .....

Aufgabe:
Sucht euch einen Baum, errechnet sein Volumen in Vorratsfestmetern (Vfm) und anschließend die Menge an CO_2, die er gebunden hat. Füllt das Arbeitsblatt aus.

Vfm = $\pi/4 \times d^2 \times h \times 0{,}4$ (Formzahl) **$d = U / \pi$**

Baumart	Alter ca.	Umfang (U) in m	Höhe (h) in m	Durchmesser (d) in m	Vfm

Je Vfm Holz wurden 0,9 t CO_2 aus der Luft gefiltert.
Euer Baum hat also Vfm x 0,9 t CO_2 = **.....** t CO_2 (= X) aus der Luft gefiltert.

Wie viele dieser Bäume binden die CO_2-Emissionen einer Flugreise von Frankfurt am Main nach Mallorca und zurück (ca. 1,2 t CO_2)? 1,2 t CO_2/X = **..... Bäume**

Wie viele dieser Bäume binden den jährlichen CO_2-Fußabdruck eines Durchschnitts-Deutschen (ca. 11 t)? 11 t CO_2/X = **..... Bäume**

In Deutschland wachsen pro Jahr und Hektar Wald etwa 10 Vfm nach. Wie viele Hektar Wald benötigt ein Durchschnitts-Deutscher pro Jahr für seinen CO_2-Fußabdruck?

11 t CO_2/(10 Vfm x 0,9 t) = **..... Hektar** (= Y) Wald. Vergleich: ein Fußballfeld ist ca. 0,7 ha groß. Das entspricht etwa Y/0,7 ha = **..... Fußballfeldern**.

Exkurs Altersbestimmung
Bei der Schätzung des Baumalters könnt ihr euch an folgenden beispielhaften Durchmessern orientieren:

100-jährige Fichte	ca. 39 cm
100-jährige Kiefer	ca. 33 cm
100-jährige Buche	ca. 31 cm
100-jährige Eiche	ca. 32 cm

Sturmschäden

Sturmereignisse könnten im Klimawandel häufiger werden. Im Wald besteht dann die Gefahr, dass Bäume entwurzelt werden und Kronen brechen.

Abb. 2.8: Sturmschäden im Wolbecker Tiergarten bei Münster

Trockenstress

Wenn sich die Blätter der Bäume schon vor dem Herbst verfärben und welken, kann das ein Anzeichen von Trockenstress sein.

Abb. 2.9: Bäume mit Trockenstress in Hessen, Herbst 2016 (Foto: HessenForst)