



EXPEDITION CARBON:

MULTITALENT WALD LEITFADEN FÜR LEHRKRÄFTE



BEGLEITBROSCHÜRE ZUM UNTERRICHTSMATERIAL
EXPEDITION CARBON FÜR DIE KLASSEN 7 - 10

INHALT

EINSTIEG 3

HINTERGRUNDWISSEN ZU WALD, HOLZ UND KOHLENSTOFFSPEICHERUNG 4

- Wald in Deutschland 4
- Schäden durch den Klimawandel 4
- Der Wald als Kohlenstoffsенке 5
- Nachhaltige Forstwirtschaft 5
- Holz – der nachhaltige Rohstoff 5
- Kaskadennutzung 5

INFORMATIONEN ZU DEN EINZELNEN BILDUNGSBROSCHÜREN 6

ASTREINER KLIMASCHUTZ: WALD- & FORSTWIRTSCHAFT – THEMA FORSTWIRTSCHAFT 7

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 7
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 8
- Stundenvorschlag zum Thema „Forstwirtschaft“ 10
- Zusatzmaterial 12
- Lösungen 13

VOM BAUM ZUM BRETT – THEMA SÄGEWERKE 16

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 16
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 16
- Stundenvorschlag zum Thema „Sägewerke“ 17
- Zusatzmaterial 18
- Lösungen 19

MIT HAMMER & HOBEL – WERKZEUGE FÜR DEN KLIMASCHUTZ – THEMA HOLZHANDWERK 20

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 20
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 21
- Stundenvorschlag zum Thema „Holzhandwerk“ 22
- Zusatzmaterial 24
- Lösungen 25

ZU PAPIER GEBRACHT: KLIMASCHUTZ – THEMA HOLZ UND PAPIER 28

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 28
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 28
- Stundenvorschlag zum Thema „Holz und Papier“ 30
- Zusatzmaterial 32
- Lösungen 34

TRENDSETTER AUS HOLZ – THEMA TEXTILIEN AUS HOLZ 36

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 36
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 36
- Stundenvorschlag zum Thema „Holz, Textilien, Klimaschutz“ 37
- Zusatzmaterial 39
- Lösungen 39

AUFHEIZEN – ABER NICHT UNSER KLIMA – THEMA ENERGIEQUELLE HOLZ 41

- Erlernte Fach- und Methodenkompetenzen 41
- Überblick zum Unterrichtsmaterial 41
- Stundenvorschlag zum Thema „Energiequelle Holz“ 43
- Zusatzmaterial 44
- Lösungen 44

ANMERKUNGEN ZUR BETRIEBSERKUNDUNG 46

- Gestaltung Erkundungsaufträge 46
- Klimaschutzthematik 46

LINKSAMMLUNG 47

WEITERFÜHRENDES MATERIAL 48

IMPRESSUM

Herausgeberin

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald
Bundesverband e. V.
Dechenstraße 8 · 53115 Bonn
Tel: 0228 945983-0
Fax: 0228 945983-3
Mail: info@sdw.de
www.sdw.de

Diese Broschüre ist erhältlich unter shop.sdw.de oder
bildungserver-wald.de

Texte: Imke Feist, SDW

Redaktion: Imke Feist, Gabriela Bosen, Celia Schroekh, SDW

Gestaltung: Henning Hübner, HUE Design

Titelbild: Pexels/Katerina Holmes

Das Projekt wird durch den Waldklimafonds unter gemeinsamer Federführung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert. Die Projektträger-schaft obliegt der Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e. V. (FNR).

Die Lehrmaterialien unterliegen der Creative Common Lizenz „Namens-nennung – keine Bearbeitung“ (CC BY-ND). Erklärung der Lizenz unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.de>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages


Waldklimafonds


FNR

Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V.



EINSTIEG

Liebe Leserinnen und Leser,

vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Unterrichtsmaterialien der Bildungsreihe EXPEDITION CARBON für die Klassenstufen 7 bis 10. Sie stellt die Themen Wald und Holzprodukte als wichtige Kohlenstoffspeicher auf eine schülergerechte, moderne Art vor und zeigt niedrigschwellige Möglichkeiten und Wege hin zu einem nachhaltigeren Lebensstil auf.

In sechs verschiedenen Broschüren behandelt unsere Bildungsreihe den Klimaschutzbeitrag des Waldes. Die Themen der einzelnen Hefte reichen von der Forstwirtschaft über wichtige Berufe des Holzhandwerks bis hin zum Endprodukt aus Holz und bieten Ihnen als Lehrkraft die Möglichkeit, sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern (SuS) übersichtlich und leicht verständlich mit dem Wald als Klimaschützer auseinanderzusetzen. Falls Sie anknüpfend an die Bearbeitung unserer Unterrichtsmaterialien eine Betriebserkundung in Erwägung ziehen sollten, schauen Sie gerne in unserer Linksammlung (Seite 47) nach einem passenden Angebot. Eine gemeinsame Exkursion auf einen Betrieb aus dem Cluster Forst und Holz sollten Sie sich im Rahmen dieses Projekts keinesfalls entgehen lassen – es lohnt sich für alle Beteiligten!

Um sich thematisch auf die Umsetzung der Lerninhalte einzustimmen, enthalten die folgenden Seiten des vorliegenden **Lehrkräfte-Leitfadens** zusammengefasst die wichtigsten Informationen zu den Themen Wald, Holz und Kohlenstoffspeicherung. Zu jeder Broschüre finden Sie eine Übersicht über die jeweiligen Lerninhalte, Arbeitsaufträge, Unterrichtsentwürfe sowie Informationen und Ideen zu weiterführenden Bildungsmöglichkeiten.

Folgende Unterrichtsmaterialien gehören zu der Bildungsreihe:



Die Bildungsreihe EXPEDITION CARBON ist Teil des Projekts „Klimaschutzbeitrag von Wäldern mit multifunktionaler und nachhaltiger Bewirtschaftung“, kurz „KliWaBe“, und will Kindern und Jugendlichen die Doppelrolle des Waldes in der Klimakrise nahebringen. Neben der Entwicklung unserer Unterrichtsmaterialien schulen wir Betriebe des Clusters Forst und Holz für die Entwicklung und Durchführung eines Exkursionsangebots für Schulklassen. KLiWaBe ist ein Verbundprojekt, für dessen Koordination der Deutsche Forstwirtschaftsrat (DFWR) hauptsächlich verantwortlich ist und welches in Kooperation mit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V. (SDW) durchgeführt wird. Es wird durch den Waldklimafonds unter gemeinsamer Federführung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert. Die Projektträgerschaft obliegt der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR).

HINTERGRUNDWISSEN ZU WALD, HOLZ & KOHLENSTOFF- SPEICHERUNG

WALD IN DEUTSCHLAND

Mit rund 11,4 Millionen Hektar Wald gehört Deutschland zu den walddreichen Ländern der Europäischen Union¹. Diese Fläche entspricht knapp einem Drittel des gesamten Landes. Im Durchschnitt kommen auf einen Hektar Wald sieben Menschen. Mit einem Vorrat von 336 m³ pro Hektar liegt Deutschland nach der Schweiz und Österreich an der Spitze der europäischen Länder. Unsere Wälder erfüllen hierzulande wichtige Funktionen:

1. Wirtschaftsfunktion

Rund 97 Prozent des deutschen Waldes werden wirtschaftlich genutzt. Damit bildet der Wald einen wichtigen Wirtschaftssektor in Deutschland, der auf dem Rohstoff Holz aufbaut. Insgesamt beschäftigen die Forst- und Holzwirtschaft, insbesondere im ländlichen Raum, rund 1,1 Millionen Arbeitskräfte und erzielen einen Jahresumsatz von rund 7 Milliarden Euro². Zum Vergleich: In der Automobilindustrie arbeiten circa 820 000 Menschen.

2. Ökosystemleistungen

Wälder liefern uns den nachwachsenden Rohstoff Holz. Sie sind nach den Ozeanen die wichtigste Einflussgröße des globalen Klimas und Lebensraum für tausende Tier- und Pflanzenarten. Der Schutz dieser Artenvielfalt ist ein besonderes Anliegen der SDW, weshalb wir uns für mehr alte Bäume und mehr Totholz in unseren Wäldern einsetzen.

3. Wetter- und Klimaleistungen

Wälder gleichen tägliche und jährliche Temperaturschwankungen aus, erhöhen die Luftfeuchtigkeit und steigern die Taubildung. Da das Waldklima durch eine

geringere Sonneneinstrahlung und eine höhere Luftfeuchte geprägt ist, sind die Lufttemperaturen im Sommer dort meistens niedriger als im Freien. Es können Unterschiede von 3° bis 6°C gegenüber dem Freiland und 4° bis 8°C gegenüber Städten eintreten. Große zusammenhängende Waldflächen in der Nähe von Städten beeinflussen das Klima positiv. Die Temperaturunterschiede zwischen Wald und Stadt bewirken einen ständigen Luftaustausch (Kaltluftschneisen). Gleichzeitig filtern Blattorgane Staub, Ruß und gasförmige Verunreinigungen aus der Luft heraus, so dass als Ergebnis kühle und gereinigte Luft in die Siedlung zurückfließt. Ferner schützt der Wald benachbarte Flächen vor Wind und Frost.

Weiterhin speichern Waldböden große Wassermengen, während die Bäume darüber ein wirksamer Schutz gegen Überschwemmungen sind, da entlang ihrer Wurzeln das Wasser im Boden versickern kann. Nicht nur vor Sturzbächen und Überschwemmungen, sondern auch vor Erosion, Erdbeben und Lawinen an Hängen schützen Wälder durch die starke Verwurzelung der Bäume.

SCHÄDEN DURCH DEN KLIMAWANDEL

Umgekehrt hat das Klima einen entscheidenden Einfluss auf die Wälder. Verändern sich Temperatur- oder Niederschlagsverhältnisse oder gibt es Hitzeperioden in der Wachstumsphase, können sich Wälder, je nachdem wie sie aufgebaut sind, besser oder schlechter an die veränderten Umweltbedingungen anpassen. Besonders Reinbestände aus Nadelbäumen sind von den Aus-

¹ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014

² Bundeswaldstrategie 2050



wirkungen der Klimakrise betroffen. Allerdings sind die langen Hitze- und Trockenperioden wie 2018 und 2019 für alle Waldgesellschaften eine Herausforderung. So hat beispielsweise auch die Buche im Sommer lichte Kronen. Die Bäume sind dadurch so geschwächt, dass sie Schädlingen wie dem Borkenkäfer nichts mehr entgegensetzen können, und weisen einen eingeschränkten Harzfluss auf.

Naturnahe Wälder mit einer Mischung aus standortgerechten Baumarten und Strukturen können sich am besten auf die veränderten klimatischen Bedingungen einstellen.

DER WALD ALS KOHLENSTOFFSENKE

Die zentrale Grundlage für den Erhalt des Waldes mit seinen vielfältigen Funktionen im Verlauf des Klimawandels kann der Wald selbst leisten: In der Debatte um den Klimawandel ist der Wald weltweit neben den Ozeanen die wichtigste Kohlenstoffsенке. Wälder stellen eine der wirksamsten CO₂-Senken dar, denn sie speichern sehr große Mengen Kohlenstoff. Sie nehmen bei der Fotosynthese Kohlendioxid (CO₂) auf, bilden Holz (welches insbesondere als Bauholz Kohlenstoff langfristig bindet und gegebenenfalls andere Baustoffe substituiert) und stabilisieren somit das Klima unserer Erde. Sie geben das CO₂ erst wieder in die Atmosphäre ab, wenn das Holz verrottet oder verbrannt wird. Allein in den Wäldern Deutschlands sind etwa 2,6 Milliarden Tonnen CO₂ gespeichert³, mehr als die Hälfte davon im Waldboden. Damit sind sie nach den Weltmeeren die größten Kohlenstoffspeicher auf unserem Planeten.

Deshalb muss alles getan werden, um weitere Waldverluste zu verhindern. Das Umwandeln von Wäldern in Ackerflächen, das Entwässern von Torfmoorwäldern oder das massive Abholzen, unter anderem im Amazonasbecken, verringern die Leistung als Kohlenstoffsенке.

NACHHALTIGE FORSTWIRTSCHAFT

Maßnahmen, wie die Pflanzung von klimaresilienten Baumarten oder mehr Totholz im Wald, helfen, dass Wälder in Zukunft überleben und ihre Leistungen

nicht verlieren. Außerdem ist es wichtig, dass der seit Jahrzehnten durchgeführte Umbau in Mischwälder noch verstärkt wird. Neben Pflanzungen muss auch die natürliche Verjüngung auf geeigneten Flächen möglich sein, um (zeitnah) klimaresiliente Wälder zu schaffen. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein eines ausgeglichenen Wald-Wild-Verhältnisses.

Die Verjüngung des Waldes im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft verbessert nicht nur die Gesundheit des Waldes, sondern auch seine Leistung als Kohlenstoffsенке. Jüngere Bäume haben einen größeren Zuwachs und nehmen somit im Rahmen der Fotosynthese mehr Kohlenstoff auf als alte Bäume im Bestand. Verbleibt außerdem das Holz von gefälltten oder umgefallenen Bäumen als Totholz im Wald, wird ein Teil des Kohlenstoffs an die Atmosphäre freigegeben und ein Teil an den Boden. Nutzt man hingegen das Holz für die Herstellung von Holzprodukten, speichert es, je nach Nutzungsart, unterschiedlich lange CO₂.

HOLZ – DER NACHHALTIGE ROHSTOFF

Holz ist einer der wenigen Rohstoffe, die der Atmosphäre CO₂ entziehen anstatt es bei der Herstellung freizusetzen. Lediglich bei der Entnahme und Weiterverarbeitung wird CO₂ freigesetzt, zum Beispiel beim Transport mit einem LKW oder dem Zuschnitt in einem Sägewerk. Die hierbei benötigte Energie wird als graue Energie bezeichnet. Daher ist eine regionale Wertschöpfung ausgesprochen wichtig. Der Kohlenstoff aus der Wachstumsphase der Bäume bleibt jedoch so lange im entstandenen Produkt gespeichert, wie es genutzt wird. Darum ist es wichtig, die Lebensdauer der Produkte zu verlängern. Eine Möglichkeit dazu bietet die Kaskadennutzung.

KASKADENNUTZUNG

Holz ist zwar ein nachwachsender Rohstoff, aber ein sparsamer (Suffizienz) und effizienter Umgang mit der Ressource ist auch im Hinblick auf die biologische Vielfalt ratsam. Daher ist es sinnvoll, durch Up- und Recycling die Nutzungsdauer von Holzprodukten zu verlängern. Hier kommt die sogenannte Kaskadennutzung ins Spiel. Dies bedeutet, dass das Holz so lange stofflich

³ Bundeswaldstrategie 2050

genutzt wird, zum Beispiel erst für den Hausbau, dann für kleine Möbelstücke, dann für Holzspielzeug, bis es schließlich als letzte Stufe energetisch genutzt wird. Erst dann schließt sich der Kreislauf und nachgewachsenes Holz kann wieder für neue Produkte genutzt werden.

INFORMATIONEN ZU DEN EINZELNEN BILDUNGSBROSCHÜREN

Der didaktische Aufbau und die Inhalte der Bildungsreihe EXPEDITION CARBON orientieren sich am Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). BNE möchte auch Kinder und Jugendliche befähigen, Auswirkungen menschlichen Handelns auf die Umwelt zu erkennen und aktiv zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Mit den Bildungsaktivitäten aus EXPEDITION CARBON sollen BNE-Kompetenzen aufgebaut und Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie verantwortungsvolle und nachhaltige Entscheidungen auch im direkten Lebensumfeld von Kindern und Jugendlichen umgesetzt werden können. Der Wald bietet für die verschiedensten Themen im Hinblick auf Nachhaltigkeit eine anregende Lernumgebung. Zu allen 17 Nachhaltigkeitszielen der Weltgemeinschaft (Sustainable Development Goals, kurz SDGs), die in der Agenda 2030 formuliert wurden, gibt es Anknüpfungspunkte zum Wald. Vor allem beim Thema Klimawandel können am Beispiel Wald sowohl die Auswirkungen des eigenen Lebensstils reflektiert als auch die Funktion des Waldes als Kohlenstoffspeicher verstanden werden.

Alle Broschüren unserer Bildungsreihe EXPEDITION CARBON orientieren sich am Lehr- und Lernverständnis der Bildung für nachhaltige Entwicklung und knüpfen an die aktuellen Lehrpläne der Länder an. Sie können wahlweise einzeln oder in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden. Die Seiten der Broschüren sind mit ihren Arbeitsaufträgen so konzipiert, dass auch einzelne Kopiervorlagen genutzt werden können, ohne die gesamte Broschüre zum jeweiligen Thema durcharbeiten zu müssen. So ist eine individuelle Unterrichtsgestaltung, unabhängig von unseren Empfehlungen, gut möglich. In Phasen des freien Lernens bieten sich die Bildungsbroschüren besonders im Rahmen einer Projektwoche als Stationenarbeit an, da sie von den Schülerinnen und Schülern weitgehend selbstständig bearbeitet und ausgefüllt werden können. Wir haben großen Wert auf abwechslungsreiche und interaktive Aufgabenstellungen mit deutlichem Alltagsbezug gelegt, sodass die Schülerinnen und Schüler einen Bezug zu ihrer jeweiligen Lebenswelt herstellen, handlungsorientierter lernen und ihre Welt selbst nachhaltiger gestalten können.

Viel Spaß beim gemeinsamen Entdecken!



ASTREINER KLIMASCHUTZ: WALD- & FORST- WIRTSCHAFT



Diese Broschüren finden Sie auch online zum Download unter:



THEMA FORSTWIRTSCHAFT

ERLERNTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erörtern die mit Eingriffen von Menschen in ökologische Kreisläufe verbundenen Chancen und Risiken.
- beurteilen den Sinn von Maßnahmen, die zur Erhöhung der Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft beitragen.
- erörtern Gestaltungsoptionen für ein nachhaltigeres Konsumverhalten.
- beurteilen die Bedeutung des Handwerks für die Wirtschaft.
- teilen individuelle und unternehmerische Maßnahmen zur Stärkung einer nachhaltigen Wertschöpfung in der Region.
- diskutieren Chancen und Herausforderungen regionaler Wirtschaftsformen im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.
- stellen auch unter Berücksichtigung der Gender-Perspektive und Inklusion unterschiedliche Berufe, Bildungs- und Ausbildungswege sowie deren Anforderungsprofile dar.
- untersuchen den Entscheidungsprozess der Berufswahl auf individuelle Möglichkeiten.
- beschreiben ihre Stärken, Interessen und Fähigkeiten als Grundlage ihres beruflichen Orientierungsprozesses.
- bewerten Entwicklungsmöglichkeiten für den Einzelnen im Hinblick auf die eigene Berufswahl.

ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
Basiswissen Wald & Klima	1	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min	
Basiswissen Wald & Forstwirtschaft	2	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min	
Der Wald als Haus: Die Stockwerke des Waldes	3	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5–10 min	Ergänzend o. Hausaufgabe: „Wo wurden Papierprodukte bisher benutzt, ohne dass diese als Papier aufgefallen sind?“
Berufe in der Forstwirtschaft – Was gibt es im Wald zu tun?	4-5	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Film, Textarbeit</i>	20–30 min	Ergänzend kann ein Beziehungsmodell an der Tafel entwickelt werden, in dem nachvollzogen werden kann, wie die einzelnen Berufe im Cluster Forst zusammenarbeiten.
Wie wird Holz geerntet?	1	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min	
Förderdreieck – die Größe eines Baumes vermessen	6-7	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>mathematische Berechnung (Satz des Pythagoras, Volumen eines Zylinders)</i>	30 min	<ul style="list-style-type: none"> · Aufgabe 1a–b. · Gehen Sie doch mit den SuS auf den Schulhof oder in den angrenzenden Park und lassen Sie die Höhe verschiedener Bäume ausmessen (Anleitung s. Seite 7, 2a)
Wie viel Kohlenstoff speichert ein Baum?	7	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Diagramme ablesen</i>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> · Nutzen Sie die Ergebnisse aus 1a–b, um die Informationen aus den Diagrammen abzulesen. · Passende Daten können von den SuS auch durch reines Vermessen ermittelt werden (s. 2a–b)



Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
Besucht doch einmal einen Forstbetrieb!	8	<u>Erarbeitung/Sicherung</u> Gruppenarbeit <i>Interview, Protokoll erstellen, Dokumentation, digitales Collageformat, Exkursion</i>	45 min individuell	
Kurz nachgedacht: Was hat ein Beruf in der Forstwirtschaft mit dem Klima zu tun?	8	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Textarbeit</i>	10 min	
<i>Was können wir tun? Klimaschutz geht alle an! – Was würdest du wählen? Kreuze an.</i>	9	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Selbstreflexion</i>	5 min	
Was können wir tun? Klimaschutz geht alle an! Aufgabe: Die eigene CO ₂ -Bilanz berechnen	9	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>mathematische Berechnung (Addition und Division)</i>	10 min	
Was können wir tun? Klimaschutz geht alle an! Aufgabe: CO ₂ - Bilanz der Klasse berechnen	9	<u>Erarbeitung</u> Plenum <i>mathematische Berechnung (Addition und Dreisatz)</i>	10–15 min	
Was könnt ihr tun, um den Wald zu schützen, damit er langfristig euren CO ₂ -Verbrauch kompensiert?	9	<u>Sicherung</u> Plenum <i>Film, Handlungskompetenz stärken</i>	15 min	

STUNDENVORSCHLAG: UNTERRICHTSEINHEIT „FORSTWIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ“ (90 Minuten)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	20 min	<ul style="list-style-type: none"> · Basiswissen „Wald & Klima“ (Seite 1) · Basiswissen „Wald- & Forstwirtschaft“ (Seite 2) · Tafel 	<ul style="list-style-type: none"> · Betrachten Sie gemeinsam mit den SuS die Infos Basiswissen „Wald & Klima“. · Besprechen Sie die vorgestellten Informationen unter folgenden Aspekten: <ul style="list-style-type: none"> · Welche Information war bereits bekannt? · Welche Information hat die SuS erstaunt? · War den SuS die Klimaschutzfunktion des Waldes bewusst? · Anschließend wird dazu übergeleitet, welche weiteren Funktionen der Wald hat (siehe Zusatzmaterial Seite 13) · Fragen Sie zuerst die SuS, welche Zwecke/Funktionen der Wald grundsätzlich erfüllt und notieren Sie die gesammelten Ideen als Mindmap an der Tafel. · Lassen Sie die Mindmap mithilfe der Übersicht Basiswissen „Wald- & Forstwirtschaft“ von den SuS vervollständigen. · Titel der Mindmap: <i>Klimaschutzfunktionen des Waldes</i>
Erarbeitung 1	15 min	<ul style="list-style-type: none"> · Der Wald als Haus: Die Stockwerke des Waldes (Seite 3) 	<ul style="list-style-type: none"> · Lesen Sie nun gemeinsam mit den SuS den Infotext auf Seite 3. · Lassen Sie die SuS die Funktionen in eigenen Worten wiedergeben oder pantomimisch darstellen. · Schauen Sie sich nun gemeinsam die Klimaschutzfunktionen der Schichten an und ergänzen ggf. die Mindmap.
Erarbeitung 2	30 min	<ul style="list-style-type: none"> · Berufe in der Forstwirtschaft – Was gibt es zu tun im Wald? (Seite 4) 	<ul style="list-style-type: none"> · Teilen Sie die SuS in 5er-Gruppen ein. Jedes Gruppenmitglied übernimmt einen Beruf und erarbeitet einen Steckbrief (siehe Zusatzmaterial). · Anschließend werden sich die fünf Berufe in der Gruppe gegenseitig vorgestellt.



Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Erarbeitung 3a <i>(falls ein Betriebsbesuch geplant sein sollte)</i>	20 min	<ul style="list-style-type: none">· Besucht doch mal einen Forstbetrieb! (Seite 8)	<ul style="list-style-type: none">· Stellen Sie nun die Möglichkeit in den Raum, einen Forstbetrieb zu besuchen.· Lassen Sie die SuS die Vorbereitungen für den Betriebsbesuch entsprechend der Aufgabenstellung erarbeiten. <p><u>Differenzierungsvorschlag:</u> Lassen Sie SuS, die mit einem offenen Arbeitsauftrag zurechtkommen, die Mediengruppe bilden. Diese sollen auch während der Erkundung Fotos machen oder gegebenenfalls filmen. Überlegen Sie, welche SuS diese Aufgabe verantwortungsbewusst übernehmen könnten.</p>
Erarbeitung 3b <i>(falls kein Betriebsbesuch geplant sein sollte)</i>	20 min	<ul style="list-style-type: none">· Film „Was macht ein Forstwirt – Forst erklärt“ (Seite 4)  <ul style="list-style-type: none">· Wie wird Holz geerntet? – Försterdreieck und Kohlenstoffspeicherung im Holz (Seite 6–7)	<ul style="list-style-type: none">· Schauen Sie gemeinsam den Film (YouTube, Dauer: 05:50 min) und fassen Sie anschließend die Aufgaben eines Forstwirts zusammen.· Besprechen Sie dabei insbesondere die Aufgabe der Holzernte. Wozu wird das Holz geerntet und was meint der Erzähler dazu?· Lassen Sie anschließend den Text zur Durchforstung lesen und die Aufgabe Försterdreieck 1a und 1b in Partnerarbeit bearbeiten.
Sicherung		<ul style="list-style-type: none">· Kurz nachgedacht: Was hat ein Beruf aus der Forstwirtschaft mit dem Klimaschutz zu tun?	<ul style="list-style-type: none">· Besprechen Sie mündlich: Was hat ein Beruf in der Forstwirtschaft mit dem Klimaschutz zu tun? Würden die SuS selbst einen solchen Beruf ergreifen wollen? Kennen sie jemanden, der in diesem Bereich arbeitet (Familie, Freunde,...)?

ZUSATZMATERIAL

BERUF-STECKBRIEF BEGLEITEND ZU DER AUFGABE „WAS GIBT ES IM WALD ZU TUN?“

Berufsbezeichnung:

Ausbildung/Weiterbildung:

Aufgaben:

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten:

Klima- und Naturschutzbeitrag:



INFOS ZU DEN FUNKTIONEN DES WALDES

Ausführliche Informationen zu den Funktionen und Leistungen des Waldes finden Sie hier:

<https://www.sdw.de/waldleistungen>



Die Leistungen des Waldes kurz erklärt finden Sie hier:

<https://youtu.be/zczixUs6LQM>



Infos für weiterführende Recherchen:

Wenn Du mehr über Forstwirtschaft oder einzelne Berufe erfahren möchtest, schau doch mal auf folgende Seiten:

- <https://forsterklaert.de>
- <https://www.kiwuh.de/service/ausbildung-und-beruf/berufsbilder>
- <https://www.bdf-online.de/service/forstberufe/>

LÖSUNGEN

SEITE 4:

BERUFE IN DER FORSTWIRTSCHAFT – WAS GIBT ES ZU TUN IM WALD?

1. Forstwirt/-in

Berufsbezeichnung: Forstwirt/Forstwirtin

Ausbildung/Qualifizierung: dreijährige Ausbildung

Aufgaben: Pflanzung von Bäumen, Pflegemaßnahmen im Wald, Ernte von Holz, Auswahl von Baumarten für Nachpflanzungen

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten: Wissen über das Ökosystem Wald/Forstwirtschaft/Naturschutz; Umgang mit Forstgeräten und -maschinen

Klima- und Naturschutzbeitrag: Auswahl von Baumarten und Durchführung von Baumpflege für eine stabile Waldentwicklung

2. Forstwirtschaftsmeister/-in

Berufsbezeichnung: Forstwirtschaftsmeister/Forstwirtschaftsmeisterin

Ausbildung/Qualifizierung: Berufserfahrung und mehrmonatige Weiterbildung nach der Ausbildung zur/zum Forstwirtin/Forstwirt

Aufgaben: Anleitung anderer Arbeitskräfte, Entscheidungen in der Bewirtschaftung des Waldes (Baumartenwahl und Pflegemaßnahmen), Überprüfung von Pflege- und Schutzmaßnahmen

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten: Kenntnisse über Boden und Klima

Klima- und Naturschutzbeitrag: Auswahl von Baumarten, Auswahl von Baumpflegemaßnahmen für eine stabile Waldentwicklung

3. Forsttechniker/-in

Berufsbezeichnung: Forsttechniker/Forsttechnikerin

Ausbildung/Qualifizierung: zweijähriger Besuch einer Fachschule nach Ausbildung zur/zum Forstwirtin/Forstwirt und einem Jahr Berufserfahrung

Aufgaben: Aufbau eines eigenen Forstunternehmens, Leitung Forstbetrieb, Zusammenarbeit mit Naturschutz- und Landschaftspflegeverbänden

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten: Wissen um die Funktionen des Waldes, um mit Naturschutzorganisationen und Unternehmen zusammenzuarbeiten

Klima- und Naturschutzbeitrag: Erhaltung der Klimaschutzfunktion des Waldes durch fachgerechte Holzentnahme und durch Zusammenarbeit mit Naturschutzorganisationen

4. Forstmaschinenführer/-in

Berufsbezeichnung: Forstmaschinenführer/Forstmaschinenführerin

Ausbildung/Qualifizierung: Weiterbildung nach dem Abschluss zum/zur Forstwirt/Forstwirtin

Aufgaben: Baumfäll-, Rode- und Holzerntearbeiten, Führung und Reparatur der Forstmaschinen, Planung Maschineneinsatz

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten: Interesse an Technik

Klima- und Naturschutzbeitrag: umweltschonende Auswahl von Maschinen, um den Waldboden gesund zu halten

5. Förster/-in

Berufsbezeichnung: Förster/Försterin

Ausbildung/Qualifizierung: Studium der Forstwirtschaft oder Forstwissenschaft

Aufgaben: Auszeichnung zu entnehmender Bäume, Auswahl geeigneter Maschinen für die Einsätze, Anleitung anderer Berufsgruppen bei der Forstarbeit, Bejagung Wild, Waldführungen

Besondere Kenntnisse/Fähigkeiten: tieferegehende Kenntnisse über den Wald in den Bereichen Holzproduktion, Klimaschutz, Artenschutz, Wasserschutz, Gesundheit und Erholung

Klima- und Naturschutzbeitrag: mit der Auswahl von Bäumen für Nachpflanzungen erhalten Sie die Klimaschutzfunktion des Waldes, Bejagung des Wildes, damit neue Bäume gut aufwachsen können, Waldführung zur Unterstützung des Waldschutzes

SEITE 6: FÖRSTERDREIECK (1A)

1a) **Baumhöhe** = Entfernung zum Baum + Augenhöhe

Baumhöhe = 15,00 m + 1,60 m

Baumhöhe = 16,60 m

SEITE 7: KOHLENSTOFFSPEICHERUNG NADELBAUM (1B)

Antwort: Die Fichte speichert 1.300 bis 2.100 Kilogramm Kohlenstoffdioxid (CO₂).



SEITE 8:

KURZ NACHGEDACHT: WAS HAT EIN BERUF IN DER FORSTWIRTSCHAFT MIT DEM KLIMA ZU TUN?

1. Was hat der Wald mit dem Klimaschutz zu tun?

Bäume betreiben Fotosynthese. Dabei entziehen sie der Atmosphäre CO₂ und wandeln es zu Sauerstoff um. Der enthaltene Kohlenstoff wird im Holz des Baumes gespeichert. Ein Baum produziert durchschnittlich 118 Kilogramm Sauerstoff pro Jahr. Wälder entziehen der Atmosphäre etwa 30 % der vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen. Der gesamte Wald in Deutschland speichert jedes Jahr circa 60 Tonnen CO₂. Weltweit sind circa 3 Gigatonnen CO₂ in den Wäldern gespeichert.

2. Warum hat ein Beruf in der Forstwirtschaft auch etwas mit dem Klimaschutz zu tun?

Mach dir Notizen zu deinen Ideen!

Die nachhaltige Forstwirtschaft wird in Deutschland seit 300 Jahren durchgeführt. Konkret heißt das, dass nicht mehr Holz im Wald eingeschlagen werden darf als nachwächst. Berufe in der Forstwirtschaft leisten mit ihrer Arbeit einen wichtigen Beitrag, um die Klimaschutzfunktion des Waldes zu erhalten und zu verbessern. Sie pflegen Bäume, wählen geeignete Baumarten für Nachpflanzungen aus und unterstützen die Entwicklung klimastabiler Mischwälder. Sie sorgen dafür, dass die Entnahme von Holz naturschutzgerecht erfolgt, sodass die Klimaschutzfunktion des Waldes erhalten bleibt. Zudem betreiben sie Öffentlichkeitsarbeit. Zum Beispiel wird bei Waldführungen vermittelt, wie wir alle zum Waldschutz und -erhalt beitragen können.

SEITE 9:

WAS KÖNNEN WIR TUN? KLIMASCHUTZ GEHT ALLE AN! – BEISPIELRECHNUNGEN

Aufgabe: Beispielhafte CO₂-Bilanz pro Person/Tag und die Menge an benötigten Bäumen zur Kompensation

Rechnung: CO₂-Bilanz = 771 Gramm

$$\text{Bäume pro Tag} = \frac{771 \text{ Gramm}}{30 \text{ Gramm pro Baum}} = 25,7 \text{ Bäume}$$

Antwort: Es würden 26 Bäume pro Tag benötigt werden, um die Bilanz zu kompensieren.

Aufgabe: Beispielhafte CO₂-Bilanz pro Klasse/Tag und die Menge an benötigten Bäumen zur Kompensation

Rechnung 1: Exemplarische CO₂-Bilanz der Klasse = 21.560 Kilogramm

$$\text{Benötigte Bäume für die Klasse} = \frac{21.560.000 \text{ Gramm CO}_2}{30 \text{ Gramm CO}_2\text{-Speicher pro Baum}} = 71.866,66 \text{ Bäume}$$

Antwort: Für die Klasse würden 71.867 Bäume benötigt.

Rechnung 2: Klassenwaldgröße

715 Bäume = 1 Fußballfeld

$$1 \text{ Baum} = \frac{1}{715} \text{ Fußballfelder}$$

71.867 Bäume = 100,51 Fußballfelder

Antwort: Es würden 100,5 Fußballfelder für die Klasse pro Tag benötigt.

VOM BAUM ZU BRETT



Diese Broschüren finden Sie auch online zum Download unter:



ERLERNTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen die Vielfalt von Holzprodukten kennen.
- verstehen die Zusammenhänge zwischen Holzprodukten und Klimaschutz.
- begreifen die CO₂-Speicherleistung der Bäume und skizzieren Grundzüge der Kohlenstoffspeicherung.
- verstehen die Arbeitsschritte, die hinter jedem Produkt aus Holz stecken.
- erhalten einen Überblick über die vielseitigen Aspekte der Sägewerksindustrie.
- beleuchten Berufsperspektiven in der Sägewerksbranche für sich.
- stellen einen Zusammenhang zwischen der Sägewerksindustrie, Holzprodukten und Klimaschutz her.
- werden sich ihres eigenen CO₂-Beitrags bewusst.

ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL


Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)
<i>Basiswissen</i> Wald & Klima	1	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min
<i>Basiswissen</i> Sägewerksindustrie	2	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min
<i>Alles Bretter oder was? Was machen Sägewerke?</i> Gegenstände aus Holz	3	<u>Einstieg</u> Plenum <i>Lehrer-Schüler-Gespräch, Erkundungstour, Wettbewerb</i>	10–15 min
<i>Wo gehobelt wird, fallen Späne</i> Sägenebenprodukte	4	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Internetrecherche</i>	20 min
<i>Was haben Sägewerke mit dem Klima zu tun?</i> Kurz nachgedacht	5	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Textarbeit, Ideensammlung</i>	5–10 min



Was haben Sägewerke mit dem Klima zu tun? Wie viel CO ₂ steckt in einem Baumstamm?	5	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit/Partnerarbeit <i>mathematische Berechnung</i>	10 min
Lust, ein Sägewerk kennenzulernen?	6	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Exkursion, Interview, Telefonat</i>	individuell (je nach gewählter Methode)
Vom Baum zum Brett: Wie funktioniert ein Sägewerk? Die wichtigsten Stationen in einem Sägewerk	7	<u>Erarbeitung</u> Plenum oder Gruppenarbeit <i>Film und/oder Internetrecherche</i>	20 min
CO ₂ -Bilanz: Wie viele Bäume für einen Hamburger? CO ₂ -Bilanz	8	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>messen, Tabelle ausfüllen, diskutieren</i>	30 min
Eindrücke vom Sägewerk – Was nehmt ihr mit?	9	<u>Sicherung</u> Plenum, Einzel- oder Partnerarbeit <i>Frage-Antwort (schriftlich)</i>	10 min

STUNDENVORSCHLAG:
UNTERRICHTSEINHEIT „WAS HABEN SÄGEWERKE MIT DEM KLIMASCHUTZ ZU TUN?“ (90 Minuten)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	20 min	<ul style="list-style-type: none"> · Basiswissen Wald & Klima (Seite 1) · Alles Bretter oder was? Was machen Sägewerke? Gegenstände aus Holz (Seite 3) 	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Einstieg:</i> Sammeln Sie gemeinsam mit den SuS bekannte Gegenstände aus Holz. · <u>Methodenvorschlag:</u> Wettbewerb: „Wer schreibt die meisten Gegenstände aus Holz in 2 min auf ein Blatt?“; 5-min-Erkundungs-Schnitzeljagd durch das Schulhaus/Klassenzimmer auf der Suche nach Holzgegenständen; „Blitzlicht“: eine Holzkugel (z. B. CO₂-Speicher-Kugel aus Expedition Carbon) macht die Runde – Wer sie fängt, nennt einen Gegenstand aus Holz. · <i>Erarbeitung (I):</i> Geben Sie den SuS einige Minuten Zeit, die Seite zum Basiswissen „Wald & Klima“ zu lesen. · <i>Erarbeitung (II):</i> Notieren Sie dann gemeinsam an der Tafel die wesentlichen Informationen zur CO₂-Speicherung im Holz (Photosynthese = Aufnahme von CO₂ + Merksatz: 1 m³ Holz speichert ca. 1 Tonne CO₂) und klären Sie ggf. aufkommende Verständnisfragen. · <u>Methodenvorschlag:</u> Lehrer-Schüler-Gespräch · <i>Sicherung:</i> Halten Sie fest: Bei der Verarbeitung von Bäumen zu Holzgegenständen bleibt der Kohlenstoff im Holz gespeichert und kann nicht mehr in die Atmosphäre entweichen.

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Erarbeitung 1	15 min	<ul style="list-style-type: none"> · Basiswissen Sägeindustrie (Seite 2) · Vom Baum zum Brett – Wie funktioniert ein Sägewerk? (Seite 7) 	<ul style="list-style-type: none"> · Teilen Sie die AB „Basiswissen Sägeindustrie“ und „Wie funktioniert ein Sägewerk?“ an die SuS aus. · Schauen Sie anschließend gemeinsam den Film „Holzverarbeitung in regionalen Sägewerken“ (Dauer: 13:15 min, Quelle: Seite 7 – YouTube). · Während des Films können sich die SuS Notizen machen. · Anschließend können die SuS die einzelnen Stationen nummerieren. · Zum Abschluss werden die Lösungen im Plenum verglichen. 
Erarbeitung 2	5 min	<ul style="list-style-type: none"> · Was haben Sägewerke mit dem Klima zu tun? (Seite 5) 	<ul style="list-style-type: none"> · Alle SuS wiederholen kurz für sich die Sägewerksprodukte und halten in eigenen Worten die Klimarelevanz der Produkte als Vorbereitung für die Erarbeitung 3 fest. · <u>Differenzierungsvorschlag</u>: Schnelle SuS können ausrechnen, wie viel CO₂ in einem Baumstamm steckt (→ Arbeitsmaterial „Wie viel CO₂ steckt in einem Baumstamm?“).
Erarbeitung 3	30 min	<ul style="list-style-type: none"> · CO₂-Bilanz – Wie viele Bäume für einen Hamburger? 	<ul style="list-style-type: none"> · Erläutern Sie kurz die korrekte Handhabung des CO₂-Maßbandes. · Teilen Sie die SuS in Kleingruppen ein. · Schicken Sie die SuS auf verschiedene Teile des Schulhofs, um unterschiedliche Bäume zu vermessen. → Weisen Sie die SuS auf die Zeit hin (Arbeitszeit ca. 15 min). · Tragen Sie die Ergebnisse an der Tafel zusammen. · Nun dürfen die SuS eigene Möglichkeiten vorschlagen, wie sie in ihrem Alltag zum Klimaschutz beitragen können.
Sicherung	20 min	<ul style="list-style-type: none"> · Tafel 	<ul style="list-style-type: none"> · Strukturieren Sie die Vorschläge der SuS gemeinsam an der Tafel. Welche haben direkt mit der nachhaltigen Verwendung von Holzprodukten zu tun? · Überlegen Sie nun gemeinsam, wie Sägewerke mit ihren Holzprodukten konkret zum Klimaschutz beitragen. · Entwerfen Sie hierzu eine Wortwolke an der Tafel „Sägewerke sind Klimaschützer, weil ...“ · Alle SuS können Möglichkeiten vorschlagen, um den Satz zu beenden. Die Vorschläge können stichpunktartig an der Tafel notiert werden.

ZUSATZMATERIAL

WEBSEITEN ZUM RECHERCHIEREN FÜR DAS AUFGABENBLATT: „WO GEHOBELT WIRD, FALLEN SPÄNE!“ (SEITE 4)

- www.robeta.de/produkte/nebenprodukte
- www.braun-holzwerk.de/nebenprodukte-brennstoffe
- <https://saegewerk-enders.de/nebenprodukte/>



LÖSUNGEN

SEITE 4: „WO GEHOBELT WIRD, FALLEN SPÄNE!“

Bild 1

Name des Produktes: Baumrinde/Rindenspäne/
Schälrinde

Eigenschaften: Verwendung zum Heizen oder als
Rindenmulch im Garten

Bild 2

Name des Produktes: Holzpellets

Eigenschaften: gepresste Sägespäne oder Sägemehl,
Verwendung zum Heizen

Bild 3

Name des Produktes: Hackschnitzel

Eigenschaften: Verwendung zum Heizen, zur Pilzzucht
oder als Untergrund auf Spielplätzen

Bild 4

Name des Produktes: Holzbriketts

Eigenschaften: Verwendung zum Heizen, guter Brenn-
wert dank niedriger Restfeuchte

Bild 5

Name des Produktes: Sägemehl

Eigenschaften: Verwendung für Pellet- und Holzwerk-
stoffindustrie, Pferdestallungen und Kleintiereinstreu

SEITE 5: „WIE VIEL CO₂ STECKT IN EINEM BAUMSTAMM?“

Berechne: Wie viel CO₂ speichert ein Baumstamm von
10 Metern Länge und einem Mittendurchmesser von
0,25 Metern (25 Zentimeter)?

$$V = \pi \times (0,25 \text{ m})^2 \times 10 \text{ m}$$

$$V = \pi \times 0,0625 \times 10 \text{ m}$$

$$V = 1,96 \text{ m}^3$$

Antwort: Der Baumstamm speichert 1,96 Tonnen CO₂.

Anmerkung: In der Formel muss bei „r“ der Mitten-
durchmesser D eingesetzt werden.

SEITE 7: „DIE WICHTIGSTEN STATIONEN IN EINEM SÄGEWERK“

WIE FUNKTIONIERT EIN SÄGEWERK

Ihr kennt bereits die wichtigsten Produkte eines Sägewerks: A
Bohle, Balken oder Latte? Die einzelnen Stationen auf diesem
Damit es nicht langweilig wird, natürlich nicht in der richtigen

DIE WICHTIGSTEN STATIONEN IN EINEM SÄGEWERK

- ← Nummer
- 4. Schnittholzsortierung**
Das produzierte Schnittholz (Balken, Bohlen, Bretter etc.) wird
mit Lasern vermessen und nach Länge, Breite und Qualität s
 - 1. Rundholzplatz**
Hier wird das Rundholz aus dem Wald angeliefert und bei
Verarbeitung gelagert.
 - 3. Einschnittlinie (Sägehalle)**
Das Rundholz wird in großen Sägeanlagen zu Schni
Hierzu wird es zunächst in die benötigte Länge ge
aus dem runden Baumstamm mit speziellen Säge
gesägt wird, wird vorher mit Hilfe des Computer
möglichst wenig Abfälle anfallen.
 - 2. Rundholzsortieranlage**
Das Rundholz wird entrindet, elektronisch verm
Rundhölzer deutlich über zehn Meter lang sein.
Förderbändern sortiert, gestapelt und später we
 - 6. Trockenanlage**
Damit sich das Schnittholz später nicht mehr verä
arbeitung und -verwendung geforderte Holzfeucht
 - 5. Paketier-/Stapelanlage**
Das Schnittholz wird hier für die Lagerung oder Trock
paketen zusammengetragen.

MIT HAMMER & HOBEL - WERKZEUGE FÜR DEN KLIMA- SCHUTZ



Diese Broschüren finden Sie auch
online zum Download unter:



THEMA HOLZHANDWERK

ERLERNTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- gewinnen Erkenntnisse über historische und moderne industrielle Verarbeitungs- und Anwendungsmöglichkeiten.
- entwickeln ein Bewusstsein für den Wert des Werkstoffs Holz.
- erfahren, dass Gestaltung, Herstellungsverfahren und Verwendung von Holz einem fortwährenden Wandel unterworfen sind.
- werden sich über ökologische Vor- und Nachteile verschiedener Werkstoffe bewusst und erkennen, dass sie mit ihrem Verhalten in der Rolle als Konsument und Gestalter Einfluss auf die Umwelt haben und Verantwortung übernehmen.
- werden für eine sparsame Verwendung, Recycling und Wiederverwertung von Materialien sensibilisiert.
- erkennen, dass Konsumententscheidungen von einem Bewusstsein für Qualität und Nachhaltigkeit getragen werden sollten.
- setzen sich mit der spezifischen Struktur unterschiedlicher Werkstoffe auseinander.
- begreifen die Berufe des Holzhandwerkes als direkte Klimaschutzmaßnahme.
- schlussfolgern aus dem Gelernten, dass in der Gestaltung ihrer eigenen beruflichen Zukunft eine Möglichkeit des nachhaltigen Handelns besteht.



ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)
<i>Basiswissen</i> Wald & Klima	1	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min
<i>Handwerk Holz</i> – Gegenstände aus Holz	2	<u>Einstieg</u> Gruppenarbeit <i>Internetrecherche</i>	15 min
<i>Handwerk Holz</i> – Handwerksberufe rund ums Holz	3	<u>Einstieg oder Erarbeitung</u> Partnerarbeit <i>Kommunikation, (Internet)Recherche</i>	5–10 min
<i>Handwerk Holz</i> – Was bin ich? Heiteres Beruferaten!	3	<u>Sicherung</u> Gruppenarbeit oder Plenum <i>Pantomime</i>	20 min
<i>Was hat das Holzhandwerk mit dem Klima zu tun?</i> Kurz nachgedacht: Was hat das Holzhandwerk mit dem Klimaschutz zu tun?	4	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Textarbeit, Zusammenhänge erkennen</i>	10–15 min
<i>Was hat das Holzhandwerk mit dem Klima zu tun?</i> Kurz nachgedacht: Welche Auswirkungen hat das Klima auf das Holzhandwerk?	4	<u>Erarbeitung oder Sicherung</u> Gruppenarbeit oder Plenum <i>Internetrecherche, sprachlicher Ideenaustausch</i>	15 min
Was tun mit diesem Holz?	5-6	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Steckbriefe zuordnen, Factsheet erstellen</i>	20 min
Auf Recherche: Besucht doch einmal einen Betrieb im Holzhandwerk!	6	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Interview vorbereiten, Exkursion (s. Hinweise Betriebsführung S. 34)</i>	20 min individuell (Exkursion)
Richtig sitzen für das Klima?	7	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Vergleiche ziehen, Diskussion</i>	20 min
Kaskadennutzung	8	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Text lesen und verstehen</i>	5–10 min
Macht mit und sagt's weiter: Klimaschutz durch Holzhandwerk!	9	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Poster erstellen</i>	45 min

STUNDENVORSCHLAG: UNTERRICHTSEINHEITEN „HOLZHANDWERKER ALS KLIMASCHÜTZER“

(45 Minuten und 90 Minuten)

1. EINZELSTUNDE (45 min)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	10 min	· Basiswissen „Wald und Klima“ (Seite 1)	<ul style="list-style-type: none"> · Alle SuS betrachten für sich kurz die Seite zum Basiswissen. Alternativ können im Laufe der Unterrichtsvorbereitung auch die einzelnen Fakten auf Zettel geschrieben und vor Unterrichtsbeginn im Klassenraum verteilt werden. · Anschließend nennen die SuS im Plenum, welche Information sie am meisten überrascht/interessiert hat und begründen kurz warum.
Erarbeitung 1	25 min	<ul style="list-style-type: none"> · Text „Was tun mit diesem Holz?“ (Seite 5) · Holz-Factsheet (Tabelle, Seite 6) · Realgegenstand Holz: Beispiele für unterschiedliche Holzarten 	<ul style="list-style-type: none"> · In 6er-Gruppen bearbeiten die SuS das Holz-Factsheet. Jedes Gruppenmitglied übernimmt eine Holzart und füllt die Tabellenzeile aus. · Anschließend werden in der Gruppe die Informationen ausgetauscht und die Tabelle vervollständigt. · Die Lehrkraft kann die verschiedenen Holzsorten als Anschauungsmaterial mitbringen, sodass die SuS den Realgegenstand mit mehreren Sinnen kennenlernen.
Erarbeitung 2	15 min	· Richtig sitzen für das Klima?! (Seite 7)	<ul style="list-style-type: none"> · Die 6er-Gruppen teilen sich nun in 3er-Gruppen auf. · Innerhalb der 3er-Gruppen wird der CO₂-Beitrag jeweils eines Stuhls berechnet (jedes Gruppenmitglied übernimmt einen Werkstoff: 1) Kunststoff, 2) Buchenholz, 3) Aluminium). · Anschließend werden die Rechenergebnisse im Plenum auf ihre Richtigkeit überprüft und gemeinsam darüber diskutiert, welcher Rohstoff der nachhaltigste ist und warum.
Sicherung	5 min	· eine Personenwaage	· Zur Vertiefung können die SuS ihre eigenen Stühle im Klassenraum wiegen und deren CO ₂ -Belastung für das Klima je nach Werkstoff berechnen.
Hausaufgabe		· Kaskadennutzung (Seite 8)	<ul style="list-style-type: none"> · Den Text zur Kaskadennutzung lesen. Auch die Grafik sollte betrachtet und verstanden werden. · <u>Aufgabe:</u> Den Begriff Kaskadennutzung in der kommenden Unterrichtsstunde mit eigenen Worten wiedergeben können.



2. DOPPELSTUNDE (90 min)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	5 min	<ul style="list-style-type: none">· Gegenstände aus Holz, die mit den auf Seite 2 genannten Berufen in Verbindung stehen	<ul style="list-style-type: none">· Bringen Sie für die vorgeschlagenen Berufe möglichst jeweils einen passenden Gegenstand aus Holz mit in die Schule.· Diese Gegenstände liegen zu Beginn der Unterrichtsstunde im Klassenzimmer aus, sodass sich die SuS frei bewegend miteinander beraten können, um was es sich wohl handelt.
Erarbeitung 1	25 min	<ul style="list-style-type: none">· Handwerk Holz: Gegenstände aus Holz (Seite 2)· Handwerk Holz: Handwerksberufe rund ums Holz (Seite 3)	<ul style="list-style-type: none">· Anhand der Gegenstände bilden sich Kleingruppen – jedem Gegenstand wird eine Kleingruppe zugeordnet, die mithilfe des Arbeitsmaterials die Aufgabenstellung 1 bearbeitet.· Unter https://www.aubi-plus.de/berufe/thema/berufe-mit-holz-51/ kann zu den einzelnen Berufen recherchiert werden. Die Links zu den einzelnen Berufen sind unter „Zusatzmaterial“ zu finden.· Auch die Übersicht „Handwerksberufe rund ums Holz“ kann in dieser Arbeitsphase bearbeitet und ausgefüllt werden.
Erarbeitung 2	45 min	<ul style="list-style-type: none">· Macht mit und sagt es weiter: Klimaschutz durch Holzhandwerk! (Seite 9)· Basiswissen „Wald & Klima“ (Seite 1)	<ul style="list-style-type: none">· Die bereits vorher gebildeten Gruppen dürfen sich nun jeweils einen Beruf aus der Liste „Handwerksberufe rund ums Holz“ aussuchen. Die Aufgabenstellung entnehmen sie der Seite 9.<u>Differenzierungsmöglichkeit:</u> Lernstärkere SuS-Gruppen können zu weiteren, für sie interessanten Berufen recherchieren. Auf einem Plakat fassen sie ihre Recherche kurz zusammen. Lernschwächere SuS-Gruppen arbeiten weiter an dem bereits vorher bearbeiteten Beruf (aus der Gruppe rund um den Holzgegenstand) und tragen die Informationen auf einem Plakat zusammen.· Besonderes Augenmerk liegt hier auf dem Klimaschutzaspekt. Dafür können die SuS die Seite zum Basiswissen nutzen sowie die Informationen aus der vorausgegangenen Einzelstunde.

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Sicherung	15 min	· Kurz nachgedacht „Was hat das Holzhandwerk mit Klimaschutz zu tun?“ (Seite 4)	· Zum Abschluss wird an der Tafel unter dem Titel „Erkenntnisse zu Holz und Klima“ gesammelt, was Holzhandwerk und Klimaschutz gemeinsam haben. · Die SuS dürfen entweder spontan aufstehen und ihre Ideen an der Tafel notieren oder werden geordnet nacheinander aufgerufen. Es darf auch gezeichnet werden – so entsteht ein eindrückliches Stundenergebnis.
Hausaufgabe			· Beendet das Plakat! Anschließend werden die Plakate, sichtbar für alle, in der Schule aufgehängt.

ZUSATZMATERIAL

SEITE 2-3:

Vorschläge für die Webrecherche „Gegenstände aus Holz und Handwerksberufe rund ums Holz“

- **Böttcher:in:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/boettcher-boettcherin-1236/>
- **Drechsler:in:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/drechsler-drechslerin-33/>
- **Holzspielzeugmacher:in:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/holzspielzeugmacher-holzspielzeugmacherin-1811/>
- **Rolladen- und Sonnenschutzmechatroniker:in:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/rollladen-und-sonnenschutzmechatronikerin-829/>
- **Schreiner:in/Tischler:in:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/tischler-tischlerin-200/>
- **Zimmereifachkraft:** <https://www.aubi-plus.de/berufe/zimmerer-zimmerin-227/>

FOLGEN DES KLIMAWANDELS, KAPITEL 3

https://www.bifa.de/fileadmin/_migrated/pics/Broschuere_Handwerk.pdf?





LÖSUNGEN

SEITE 2: GEGENSTÄNDE AUS HOLZ



**HOLZSPIELZEUG-
MACHER:IN**



ZIMMEREIFACHKRAFT



**SCHREINER:IN/
TISCHLER:IN**



BÖTTCHER:IN



DRECHSLER:IN



**ROLLADEN- UND
SONNENSCHUTZ-
MECHATRONIKER:IN**

Weitere Produktbereiche:

- **Böttcherei:** Fässer, Bottiche und ähnliche Behälter
- **Drechsleri:** Figuren, Griffe, Kleinmöbel, Möbelfüße, Treppengeländer
- **Holzspielzeugmacherei:** Spielzeuge aus Holz
- **Rolladen- und Sonnenschutzmechatronik:** Rolläden, Sonnenschutzvorrichtungen (zum Beispiel Markisen), Rolltore
- **Tischlerei:** Möbel, Fenster, Türen, Treppen, Wandverkleidung
- **Zimmerei:** Dachstühle, Holzhäuser, Fachwerkkonstruktionen

SEITE 3: HANDWERKSBERUFSFELDER RUND UMS HOLZ

Ergänzungsmöglichkeiten: Holz- und Bautenschutz, Holzbildhauerei, Bootsbau, Parkettverlegung, Leichtflugzeugbau, Geigenbau, Orgelbau

SEITE 4: KURZ NACHGEDACHT: WELCHE AUSWIRKUNGEN HAT DAS KLIMA AUF DAS HOLZHANDWERK

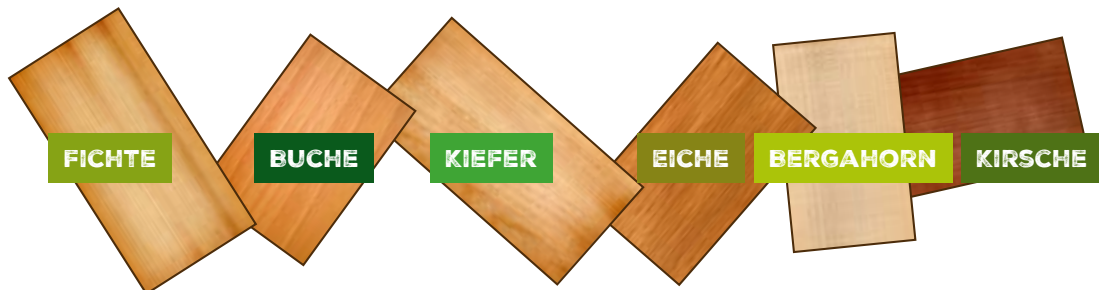
Berufe, die nachwachsende Rohstoffe verarbeiten und damit eine zunehmend wichtige Funktion als Kohlenstoffspeicher haben, werden an Bedeutung zunehmen. Umweltfreundliche Produkte werden im Kampf gegen den Klimawandel immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Wertschätzung gegenüber diesen Berufen wird zunehmen.

Aber: Wird es zukünftig genügend Holz zur Verarbeitung geben? Das Klima setzt den Bäumen zu. Viele Bäume sterben. Wachsen in der Zukunft genügend Bäume nach? Es werden neue Baumarten angepflanzt werden müssen, um sich den klimatisch veränderten Bedingungen anzupassen. Doch nicht jedes Holz ist für die unterschiedlichen Produkte gleich gut geeignet.

Die klimatisch veränderten Wetterverhältnisse können das Arbeiten im Handwerksbereich erschweren: mehr Hitzetage, Stürme, sintflutartiger Regen.

Längere Sommer sowie kürzere und mildere Winter können andererseits die Arbeit im Handwerk auch erleichtern oder angenehmer gestalten.

**SEITE 5:
WAS TUN MIT DIESEM HOLZ?**



**SEITE 6:
HOLZ-FACTSHEET**

	WIE SIEHT DAS HOLZ AUS?	IST DAS HOLZ EHER HART ODER WEICH?	WOFÜR WIRD DAS HOLZ VERWENDET?
BERGAHORN	<ul style="list-style-type: none"> · sehr helles, weißliches Holz · sichtbare Jahresringe 	<ul style="list-style-type: none"> · hartes und belastbares Holz 	<ul style="list-style-type: none"> · Innenbereich: Möbel, Treppen und Parkett, Küchengeräte
BUCHE	<ul style="list-style-type: none"> · blass-gelb bis rötlich-weiß · älteres Holz mit rotem Kern 	<ul style="list-style-type: none"> · hartes Holz · nicht sehr tragfähig · nicht witterungsbeständig · biegsam 	<ul style="list-style-type: none"> · Möbel, Fußböden, Treppen, Türen · Alltagsgegenstände · Herstellung von Grillkohle · Kaminholz
EICHE	<ul style="list-style-type: none"> · grau-bräunlich · sichtbare Jahresringe 	<ul style="list-style-type: none"> · sehr hartes und widerstandsfähiges Holz 	<ul style="list-style-type: none"> · Möbel, Treppen, Fußböden, Türen und Fenster · Fachwerk · Weinfässer
FICHTE	<ul style="list-style-type: none"> · helles, gelb-weißliches Holz · leichte Maserung 	<ul style="list-style-type: none"> · weiches, leichtes Holz · tragfähig · nicht witterungsbeständig 	<ul style="list-style-type: none"> · Bau- und Konstruktionsholz im Innenbereich
KIEFER	<ul style="list-style-type: none"> · helles bis weißes Holz · gelblich bis rotbraunes Kernholz 	<ul style="list-style-type: none"> · weiches Holz · tragfähig 	<ul style="list-style-type: none"> · Bau- und Konstruktionsholz im Innen- und Außenbereich · Dachstuhl, tragende Wände und Decken · Wand- und Deckenverkleidungen · Treppen und Einbaumöbel
KIRSCH	<ul style="list-style-type: none"> · warm-rötliches Holz 	<ul style="list-style-type: none"> · mittelhartes bis hartes Holz · nicht für den Außenbereich geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> · Möbel · Wand- und Deckenverkleidung



SEITE 7: RICHTIG SITZEN FÜRS KLIMA!?

1. Kunststoff

- Vorteile: stabil
- Nachteile: energieaufwändig, Umweltgefahr durch Plastikmüll, Herstellung aus Erdöl
- Rechnung: CO₂-Belastung durch einen Kunststoffstuhl:
Gewicht Stuhl x CO₂-Belastung je Kilogramm Kunststoff → 4 kg x 1,7 kg = 6,8 kg

Ein Plastikstuhl **belastet** die Atmosphäre um 6,8 Kilogramm.

2. Buchenholz

- Vorteile: Holz stammt aus nachhaltiger Forstwirtschaft, Bäume entziehen der Atmosphäre beim Wachsen CO₂
- Nachteile: -
- Rechnung: CO₂-Belastung durch einen Stuhl aus Buchenholz:
Gewicht Stuhl x CO₂-Belastung je Kilogramm Holz → 7 kg x -1,83 kg (Minus, da CO₂ entzogen wird) = -12,81 kg CO₂

Ein Stuhl aus Buchenholz **entlastet** die Atmosphäre um 12,81 Kilogramm CO₂.

3. Aluminium

- Vorteile: sehr leicht
- Nachteile: energieintensive Herstellung
- Rechnung: CO₂-Belastung durch einen Stuhl aus Aluminium:
Gewicht Stuhl x CO₂-Belastung je Kilogramm Aluminium → 1,7 kg x 16,1 kg = 27,37 kg CO₂

Ein Stuhl aus Aluminium **belastet** die Atmosphäre um 27,37 Kilogramm CO₂.

Welcher Stuhl ist besser für unser Klima und warum?

Der Stuhl aus Buchenholz ist der klimafreundlichste, da er bei der Herstellung die Atmosphäre wenig mit CO₂ belastet. Im Gegenteil: Durch die Verwendung des Materials Holz wird der Atmosphäre CO₂ entzogen. Das CO₂ beziehungsweise der Kohlenstoff daraus bleiben dauerhaft im Stuhl gebunden, solange dieser existiert. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Im Sinne einer Kaskadennutzung könnte der Stuhl später noch upgecycelt, also das Holz für etwas anderes verwendet oder verbrannt werden.

ZU PAPIER GEBRACHT: KLIMASCHUTZ

THEMA HOLZ & PAPIER



Diese Broschüren finden Sie auch online zum Download unter:



ERLERLTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen verschiedene Papierwerkstoffe sowie ihre Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten kennen.
- begreifen die Bedeutung und das Ausmaß der Papiernutzung im Alltag.
- stellen Zusammenhänge einer ökologisch nachhaltigen Handhabung mit dem Werkstoff Papier in Bezug auf Wertstofftrennung, Recycling, Umweltsiegel und materialsparender Verwendung her.
- lernen ökologische Gesichtspunkte von Papier kennen (z. B. materialsparende Verwendung, sorgfältige Planung, sparsames Aufzeichnen).
- lernen die Herkunft des Werkstoffs Papier sowie des Rohstoffs Holz kennen.
- analysieren verschiedene Umweltsiegel, die Papier als nachhaltiges Produkt zertifizieren.
- erhalten eine Wissensgrundlage, um bei der Umsetzung ihrer Werkvorhaben ökologische Gesichtspunkte zu berücksichtigen (z. B. materialsparende Verwendung, sorgfältige Planung, sparsames Aufzeichnen).

ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
<i>Basiswissen</i> Wald & Klima	1	<u>Einstieg</u> /Erarbeitung (Informationstext)	5 min	
<i>Basiswissen</i> Papier	2	<u>Einstieg</u> /Erarbeitung (Informationstext)	5 min	
<i>Papier in unserem Alltag</i> : Papiercheck – überlegt gemeinsam! Welche Produkte aus Papier kennt ihr?	3	<u>Einstieg</u> Plenum <i>Kreisdiagramm lesen, Reflexion, Lehrer-Schüler-Gespräch</i>	15 min	Ergänzend o. Hausaufgabe: „Wo wurden Papierprodukte bisher benutzt, ohne dass diese als Papier aufgefallen sind?“



Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
<i>Papier in unserem Alltag:</i> Kurz nachgedacht – was hat mein Alltag mit Papier zu tun?	4	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit und Plenum <i>Selbstreflexion, Tabelle ausfüllen</i>	15 min	
Herstellung von Papier	5–6	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Textarbeit</i>	15–20 min	
Besucht doch einmal einen Betrieb in der Papierindustrie oder der Papierverarbeitung	6	<u>Erarbeitung</u> Plenum und Gruppenarbeit <i>Interview vorbereiten, Exkursion</i>	individuell	
Was hat unser Papierkonsum mit dem Klima zu tun? Wertstoff auf Zeit – Papierzeitstrahl	7	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit <i>Textarbeit, Recherche, Zeitstrahl erstellen</i>	45 min	
<i>Exkurs:</i> die Folgen unseres Papierkonsums	8	<u>Erarbeitung</u> Partnerarbeit <i>Perspektivwechsel, Textarbeit, Diskussion</i>	15–20 min	
Was können wir tun? – Siegelkunde	9	<u>Erarbeitung/Sicherung</u> Gruppenarbeit und Plenum <i>Erkunden, Selbstreflexion, Internetrecherche</i>	20–30 min	<u>Hausaufgabe:</u> Die SuS arbeiten die einzelnen Kriterien der Siegel heraus und vergleichen diese. Welche wirken sinnvoll, welche klingen besser als sie sind?
<i>Was können wir tun?</i> – Welchen Beitrag für einen nachhaltigen und umweltfreundlichen Umgang mit Papier können wir leisten?	9	<u>Sicherung</u> Partnerarbeit und Plenum <i>Selbstreflexion, Ideenaustausch</i>	10 min	

STUNDENVORSCHLAG: UNTERRICHTSEINHEITEN „PAPIERKONSUM UND KLIMASCHUTZ“

1. EINZELSTUNDE (45 min)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	15 min	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Papier in unserem Alltag</i>: Welche Produkte aus Papier kennt ihr? (Seite 3) · Kreisdiagramm: Klassencheck (Seite 3) 	<ul style="list-style-type: none"> · Bringen Sie für jede der 4 Papierarten einen exemplarischen Realgegenstand mit und heften Sie diese im Raum verteilt an oder legen sie aus. · Nennen Sie die vier Kategorien von Papier (s. Erläuterungen im <i>Zusatzmaterial</i>) und fragen Sie die SuS, wo im Raum der passende Gegenstand dazu auffindbar ist und um was es sich dabei handelt. Lassen Sie die SuS nach weiteren Beispielen suchen. · Zeichnen oder heften Sie das Kreisdiagramm groß an die Tafel. Sie können einleitend fragen, ob die SuS anhand der Anzahl der gefundenen Beispiele den Verbrauch einschätzen können. Lassen Sie anschließend den Papierverbrauch anhand des Kreisdiagramms schätzen (Mehrheitsprinzip).
Erarbeitung	20 min	<ul style="list-style-type: none"> · Text <i>Herstellung von Papier</i> (Seite 5) · Herstellung von Papier – Aufgabe: <i>Spickzettel</i> (Seite 6) 	<ul style="list-style-type: none"> · Gemeinsam wird der Text zur Herstellung von Papier laut gelesen. Die Begriffe Zellulose und Lignin werden geklärt. · Anschließend bearbeiten die SuS den Spickzettel zur Papierherstellung. · In Partnerarbeit können die SuS die Ergebnisse im Anschluss vergleichen.
Sicherung	10 min	<ul style="list-style-type: none"> · Papier-Zeitstrahl (Aufgabe Seite 3) 	<ul style="list-style-type: none"> · Leiten Sie mit dem Zeitstrahl zum ökologischen Aspekt der Papiernutzung über, indem Sie die Bilder der Produkte gemeinsam mit einem Zeitstrahl an der Tafel sortieren.
Hausaufgabe		<ul style="list-style-type: none"> · Kurz nachgedacht – was hat mein Alltag mit Papier zu tun? (Seite 4) 	<ul style="list-style-type: none"> · Schreibt einen Tag lang ein Papiertagebuch! Ihr könnt es auch gern zusammen mit eurer Familie ausfüllen – nutzen andere vielleicht auch noch andere Materialien aus Papier? Was könnte man verändern, verbessern? Wo lässt sich eine dauerhafte Umstellung des eigenen Papierverbrauchs realisieren?



2. EINZELSTUNDE (45 min)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	15 min	<ul style="list-style-type: none">· Kurz nachgedacht – was hat mein Alltag mit Papier zu tun? (Seite 4) <i>Hausaufgabe</i> <i>Papiertagebuch</i>· Vorbereiteter Zeitstrahl (Tafel)· Wortkarten (Papierprodukte)· Bildkarten groß (Seite 7)	<ul style="list-style-type: none">· 1 oder 2 der SuS können ihr Papiertagebuch kurz vorstellen.· Anschließend werden die am häufigsten von allen genutzten Papierprodukte an der Tafel gesammelt. Führen Sie eine Strichliste über die genannten Häufigkeiten der Produkte.· Im zweiten Schritt erfolgt die Sortierung der Produkte anhand eines großen, vorgegebenen Zeitstrahls an der Tafel. Lassen Sie die SuS die Produkte zuordnen. Ergänzend können die Bilder der Aufgabe „Zeitstrahl“ auf Seite 7 erneut genutzt werden.
Erarbeitung	20 min	<ul style="list-style-type: none">· Was können wir tun? – Papiersiegel (Seite 9)· Recherche-Websites (ein Arbeitsblatt pro Gruppe)	<ul style="list-style-type: none">· Die SuS werden in 6er-Gruppen aufgeteilt und checken ihre Schultaschen – welche Papierprodukte finden sie und auf welchen sind Umweltsiegel abgebildet? Wurden alle Siegel (s. Seite 9) gefunden? Wurde kein Siegel auf einem der Materialien gefunden?· Anschließend recherchieren die SuS auf ihrem Smartphone oder mithilfe des Computers die Kriterien ihrer Siegel auf den vorgeschlagenen Websites (s. Zusatzmaterial „Siegellexikon“)
Sicherung	10 min	<ul style="list-style-type: none">· Ergebnisse der Gruppenarbeiten zur Kriterien-Recherche und Siegelkunde	<ul style="list-style-type: none">· Eine Gruppe stellt ihre Ergebnisse kurz vor und es wird gemeinsam ein Ranking erstellt. Welches Siegel würden die SuS empfehlen?· Wenn Zeit bleibt, kann auch gemeinsam unter Berücksichtigung der Kriterien vermutet werden, warum eines der Siegel überhaupt nicht oder selten gefunden wurde? Sind die Kriterien möglicherweise besonders schwer zu erfüllen? Welchen Platz hat das besprochene Siegel im Ranking?
Hausaufgabe		<ul style="list-style-type: none">· Basiswissen Wald & Klima (Seite 1)· Basiswissen Papier (Seite 2)	<ul style="list-style-type: none">· Was haben die Siegel mit dem Klima zu tun? Nutzt dafür die Arbeitsergebnisse der Stunde und das Basiswissen der Seiten 1 und 2.

ZUSATZMATERIAL

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN VIER PAPIERKATEGORIEN

- Grafisches Papier:** Grafisches Papier ist Papier zum Bedrucken, Beschreiben und Kopieren. Auch Bastelpapier und Schulhefte gehören zu grafischen Papieren. Trotz voranschreitender Digitalisierung nimmt der Verbrauch weltweit zu.
- Verpackungen und Karton:** Neben dem klassischen Schuh-, Umzugs- und Paketkartons gehören auch Essensbehälter dazu, also zum Beispiel To-go-Kaffeebecher und Pizzakartons.
- Hygienepapier:** Toilettenpapier, Taschentücher, Watte-Pads und Feuchttücher. Da viel Hygienepapier über die Kanalisation entsorgt wird, geht es im Recyclingkreislauf verloren.
- Technisches Papier/Spezialpapier:** Zu dieser Kategorie gehören zum Beispiel Papiergeld, Filterpapier, Teebeutelpapier, Fotopapier und Papieretiketten.

SIEGELLEXIKON

Unter den folgenden Links finden Sie ausführliche Information zu den verschiedenen Papiersiegeln:

Übersicht

www.papierwende.de/papiersiegel/



Blauer Engel

<https://www.blauer-engel.de> (für genauere Vorgaben lernschwächerer SuS:
<https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/unser-zeichen-fuer-die-umwelt/wissenschaftlich-erarbeitet>)



ÖKOPA

<https://venceremos.de/infos/oekopaplus/> (eher für lernstärkere SuS: das Siegel wird von einem Papierhersteller entwickelt und ausgestellt – dementsprechend zertifiziert sich der Betrieb anhand ausgewählter Kriterien selbst)



PEFC

<https://pefc.de/fur-verbraucher/das-pefc-siegel/>



FSC

<https://www.fsc-deutschland.de/was-ist-fsc/kennzeichen/>



EU-Ecolabel

https://eu-ecolabel.de/fileadmin/user_upload/Documents/EU-Umweltzeichen_Ecolabel_Flyer_170710.pdf





IDEE PROJEKTWOCHE: SIEGELKRITERIEN UND PAPIERKODEX FÜR UNSERE SCHULE

Als in der Schule allgegenwärtiges Material bietet Papier auch eine optimale Möglichkeit, um ein Angebot im Rahmen einer Projektwoche zu gestalten. Zum Beispiel könnte der Papierbedarf der Schule dokumentiert werden:

- *In welchen Bereichen wird Papier in der Schule genutzt?*
- *Welche Papierprodukte gibt es in der Schule (Erstellung Liste aller Papierarten)?*
- *Wo fällt am meisten Papier an?*
- *Wo ist der Papierbedarf in den Augen der Schülerinnen und Schüler unnötig?*

Anschließend können Alternativen für die unnötigsten Papierprodukte gesammelt werden. Gleichzeitig wird überlegt: Wo kann auf Papier nicht verzichtet werden? Wie kann der Verbrauch nachhaltig gestaltet werden? Eine genauere Beachtung eines oder mehrerer Papiersiegel sollte hier in Betracht gezogen werden. Die Schülerinnen und Schüler entwerfen Steckbriefe über die einzelnen Siegel. Anschließend stimmen sie darüber ab, welches Siegel sie für besonders vertrauenswürdig halten.

Als Ergebnis der Recherche wird ein Papierkodex erarbeitet, der zum Abschluss der Projektwoche allen anderen vorgestellt wird. Natürlich können die Schülerinnen und Schüler auch überlegen, einen Termin mit der Schulleitung zu vereinbaren, um die Einhaltung eines nachhaltig orientierten Papierkodexes für die Schule zu erwirken.

ANLEITUNG SAMENPAPIER SCHÖPFEN

Material:

- Altpapierreste wie Zeitungspapier, Arbeitsblätter oder Eierkartons · Krepp- oder Seidenpapierschnipsel · Wasser
- Eimer · Pürrierstab · Große Wanne · Handtücher · Geschirrtücher · Nudelholz · 1 feinmaschiges Sieb (Alternativ 1 feinmaschiger Spritzschutz/Pfannensieb) · Saatgut von Blumen oder Bäumen (Erle, Lärche, Birke, Kiefer eignet sich aufgrund der Saatgutgröße) und kann in einer Baumschule oder einem Gartenfachmarkt erworben werden

Aufgabe:

Papier schöpfen bedeutet, mit einfachen Mitteln selbst Papier herzustellen. Ihr habt bereits gelernt, wie das in der Theorie funktioniert und dass Papier aus einem Zellulosebrei entsteht. Diesen Brei, die sogenannte Pulpe, stellt ihr zuerst her.

Lest euch die folgende Anleitung gut durch, bevor ihr beginnt!

Anleitung:

1. Nehmt das Altpapier und zerreißt es in viele kleine Stücke. In einem Eimer schüttet ihr ein bis zwei Liter warmes Wasser und die Schnipsel zusammen. Dies ist die Grundlage eurer Pulpe, die ihr nun mit dem Pürrierstab püriert.
2. In einer großen Wanne mischt ihr eure Pulpe mit noch mehr Wasser zusammen. Je mehr Wasser ihr zur Pulpe gebt, desto dünner wird nachher euer Papier. Bevor ihr mit dem Schöpfen beginnt, legt mehrere Handtücher überlappend neben die Wanne.
3. Nun braucht ihr euer Schöpfesieb oder den Spritzschutz. Dieses wird aufrecht in die Wanne getaucht und langsam waagrecht wieder herausgenommen, sodass die Pulpe auf dem Netz liegen bleibt.
4. Das nasse Papier wird jetzt auf das Handtuch „gestürzt“ und mit den Händen festgeklopft.
5. Nun könnt ihr die Blumen- oder Pflanzensamen auf das Papier streuen. Wenn ihr Samen für Bäume verwendet, nehmt nicht zu viele. Klopf die Samen anschließend leicht mit den Fingern in die Pulpe. Legt nun ein Geschirrtuch auf das Papier und rollt vorsichtig mit einem Nudelholz darüber. So könnt ihr noch mehr Wasser aus der Pulpe pressen.
6. Jetzt muss euer Papier bis zum nächsten Tag gut durchtrocknen. Danach könnt ihr das Samenpapier in verschiedenen große Stücke schneiden und einpflanzen. Gießt es ordentlich, damit die Samen sich aus dem Papier lösen und aufgehen können.

LÖSUNGEN

SEITE 3:

PAPIER IN UNSEREM ALLTAG – WELCHE PRODUKTE AUS PAPIER KENNT IHR?

Grafisches Papier: z. B. Arbeitsblätter, Bücher, Zeitschriften, Notizzettel

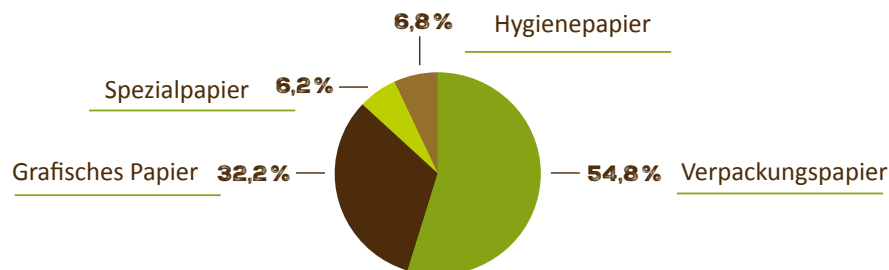
Hygienepapier: z. B. Toilettenpapier, Taschentücher, Küchenpapier

Verpackungspapier: z. B. To-go-Becher, Pizzakarton, Paketkarton

Spezialpapier: z. B. Papiergeld, Fotopapier

SEITE 3:

PAPIER IN UNSEREM ALLTAG – WIE SCHÄTZT IHR DEN VERBRAUCH DER VIER PAPIERARTEN EIN? ORDNET DIE BEGRIFFE DEM DIAGRAMM MIT DEN VERBRAUCHSMENGEN ZU.



SEITE 6:

AUFGABE SPICKZETTEL

Aus welchem Rohstoff wird Papier hergestellt?	Holz
Nenne stichwortartig die wichtigsten Schritte bei der Papierherstellung.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entrindung und Verarbeitung zu Hackschnitzeln 2. Trennung von Zellulose und Lignin durch eine chemikalische Behandlung der Hackschnitzeln 3. Mischung der Zellulose mit Leim (und anderen Füllstoffen) 4. Abtropfen des Papierbreies 5. Pressung auf heißen Walzen 6. Fertiges Papier wird aufgerollt und gegebenenfalls geschnitten
Nenne Vorteile von Recyclingpapier gegenüber Papier aus frischen Holzfasern.	<p>Für die Herstellung von Recyclingpapier wird Altpapier genutzt. Es wird kein oder nur ein kleiner Teil frisches Holz verwendet. So wird die Ressource Holz nachhaltig genutzt und weniger Bäume werden für die Papierherstellung benötigt. Da das Papier öfter verwendet wird, verlängert sich die Lebensdauer der Papierfasern und der darin enthaltene Kohlenstoff bleibt länger gespeichert.</p> <p>Bei der Herstellung von Recyclingpapier werden Wasser und Energie gespart.</p>
Warum kann man Papier nicht dauerhaft recyceln? Die Antwort erfährst du im Text unten auf dieser Seite.	<p>Holzfasern werden bei jedem Recyclingprozess kürzer. Irgendwann sind die Fasern zu kurz für die Papierherstellung. Die kürzeren Holzfasern sind zu brüchig, und können ohne Zugabe von Frischfasern kein Papier mehr bilden.</p>



**SEITE 7:
WAS HAT UNSER PAPIERKONSUM MIT DEM KLIMA ZU TUN?
AUFGABE: PAPIER-ZEITSTRAHL**



Nutzungsdauer beispielhaft für einige Produkte

- Buch: 10 Jahre
- Geldschein: 3 Jahre
- Milch-/Saftkarton: 3–7 Tage
- Notizbuch/Kalender: 1 Jahr
- To-go-Becher: 15 Minuten
- Aufbewahrungsbehälter aus Pappe: 5–10 Jahre
- Toilettenpapier: 15 Sekunden

**SEITE 8:
EXKURS: DIE FOLGEN UNSERES PAPIERKONSUMS**

Formulierungsvorschläge:

- Kauft Papierprodukte aus Recyclingpapier.
- Kauft Papier aus nachhaltigen Rohstoffquellen und achtet auf Nachhaltigkeitssiegel.
- Nutzt Papier so lange wie möglich, damit möglichst wenig Monokultur-Plantagen benötigt werden.
- Verwendet keine Papierprodukte, die nur wenige Minuten gebraucht werden. So viele Bäume können nicht so schnell nachwachsen.

**SEITE 9:
WAS KÖNNEN WIR TUN? AUFGABE NACHHALTIGE UND KLIMAFREUNDLICHE
PAPIERNUTZUNG**

- Nutzt wiederverwendbare Kaffeebecher, auch wenn ihr euch ein To-go-Getränk bestellt.
- Bestellt weniger im Internet, so spart ihr Verpackungsmüll.
- Bringt eine Tasche von zu Hause zum Einkaufen mit, so müsst ihr keine Papiertüte an der Kasse kaufen.
- Druckt nur aus, was wirklich benötigt wird.
- Reduziert den Konsum von Toilettenpapier, Papiertaschentüchern und Küchenpapier.
- Benutzt nicht mehr benötigtes, ausgedrucktes Papier auf der Rückseite als Schmierpapier.
- Verwendet Geschenkpapier mehrmals oder bastelt es aus alten Zeitungen oder Zeitschriften selbst.

TRENDSETTER AUS HOLZ

THEMA HOLZ & TEXTILIEN

ERLERNTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- analysieren Textilien unter selbst entwickelten Fragestellungen und beziehen dabei ihre Kenntnisse über Form- und Farbgestaltung, Material und Verwendung ein.
- können ökologische, ökonomische und soziale Gesichtspunkte der Textilproduktion und des -handels sowie deren Zusammenhänge anhand von Informationen aus Texten, Bild- und Filmmaterialien nachvollziehen und erklären.
- lernen, Zusammenhänge und Problemstellungen aus dem Bedingungsfeld von Anfertigung und Vertrieb textiler Produkte und dem Konsumverhalten von Verbrauchern zu beurteilen und zu bewerten.
- lernen Textilien aus Holz und ihre Produkteigenschaften kennen.
- analysieren exemplarisch die ökologische Bedeutung eines Kleidungsstücks.
- bewerten Zusammenhänge zwischen nachhaltigem TextilkauF und Klimaschutz.
- entwickeln eigene Lösungsansätze zum Klimaschutz.



Diese Broschüren finden Sie auch online zum Download unter:



ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)
<i>Basiswissen</i> Wald & Textilien	1–2	<u>Einstieg</u> /Erarbeitung	5–10 min
<i>Wer hätte das gedacht? Es gibt Kleidung aus Holz!</i> Spickzettel – Aktion: Klamottencheck	3	<u>Einstieg</u> Plenum <i>Lehrer-Schüler-Gespräch, Etikettenschau (Interaktion)</i>	5 min
<i>Wer hätte das gedacht? Es gibt Kleidung aus Holz!</i> Spickzettel – Stoffarten aus Holz	4	<u>Erarbeitung</u> Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit <i>Textarbeit, ggf. Internetrecherche, Tabelle ausfüllen</i>	30 min




Reisestationen eines Lyocell-Shirts – Reiseroute festlegen	5	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit und Plenum <i>Kartenarbeit, Film, Diskussion</i>	30 min
Nachhaltig shoppen – T-Shirt-Check: Kurz nachgedacht: Welcher Fashion-Typ bist du?	6	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Selbstreflexion, Text lesen</i>	15–20 min
Nachhaltig shoppen – T-Shirt-Check: Wie erkenne ich nachhaltig produzierte Kleidung? – Siegel (Slow Fashion oder Fast Fashion?)	7	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Internetrecherche, Textarbeit</i>	30 min
Nachhaltig shoppen – T-Shirt-Check: Wie viel Baum steckt in einem T-Shirt?	8	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit oder Plenum <i>mathematische Berechnung</i>	30 min
Check's genauer! – Baumarten erkennen	8	<u>Erarbeitung</u> Einzel- oder Partnerarbeit <i>Internetrecherche, diskutieren</i>	5–10 min
Wir mischen mit! Alles für das Klima und für mehr Nachhaltigkeit – Was können wir tun?	9	<u>Sicherung</u> Plenum, Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit <i>Ideen sammeln, Motivation zur Eigeninitiative</i>	15–20 min
Wir mischen mit! Alles für das Klima und für mehr Nachhaltigkeit – Check deinen Kleiderschrank und Kleider-tausch	9	<u>Sicherung</u> Hausaufgabe <i>Eigeninitiative (Förderung von Selbstwirksamkeit und Handlungskompetenz)</i>	individuell

STUNDENVORSCHLAG: UNTERRICHTSEINHEIT „HOLZ, TEXTILIEN, KLIMASCHUTZ“

(90 Minuten)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	5 min	<ul style="list-style-type: none"> · Aktion Klamottencheck (Seite 3) · Basiswissen Wald & Textilien: Verwendete Fasern in der weltweiten Textilproduktion (Seite 1–2) 	<ul style="list-style-type: none"> · Lassen Sie die SuS die Etiketten ihrer Kleidung überprüfen. Dies müssen nicht zwingend die am Körper getragenen Kleidungsstücke sein – auch Jacken, Mützen oder die Sportkleidung aus dem Turnbeutel kommen infrage. · Anschließend können die SuS Rückfragen stellen. Gemeinsam können die Ursprünge des Materials unter Zuhilfenahme des Textes „Verwendete Fasern in der weltweiten Textilproduktion“ ergründet werden.

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Erarbeitung 1	15 min	<ul style="list-style-type: none"> · Text: „Wer hätte das gedacht? Es gibt Kleidung aus Holz!“ (Seite 3–4) · Spickzettel (Seite 4) · Kurz nachgedacht: Was hat Kleidung aus Holz mit Klimaschutz zu tun? (Seite 4) 	<ul style="list-style-type: none"> · Die SuS bilden 3er-Gruppen, jedes Gruppenmitglied liest einen der drei Texte und füllt die passende Tabellenspalte aus: Viskose, Modal, Lyocell. Anschließend werden die Stoffarten gegenseitig vorgestellt und die Tabelle vervollständigt. · Im Anschluss überlegen die SuS gemeinsam, was Kleidung aus Holz mit dem Klimaschutz zu tun hat.
Erarbeitung 2	20 min	<ul style="list-style-type: none"> · Film „WoodShirt – Wie aus Holz ein super T-Shirt wird!“ (Seite 5) · Arbeitsmaterial „Reisestationen einen Lyocellshirts“ – Reiseroute festlegen (Seite 5) · ggf. Weltkarte oder Schulatlas 	<ul style="list-style-type: none"> · Gemeinsam wird der Film geschaut (Dauer: 04:36 min, Quelle: Seite 5 – YouTube).  <ul style="list-style-type: none"> · Anschließend bearbeiten die SuS in Kleingruppen die Aufgaben 1–3.
Sicherung 1	5 min	<ul style="list-style-type: none"> · Tafel 	<ul style="list-style-type: none"> · Im Anschluss wird gemeinsam diskutiert, welche die klimafreundlichere Reiseroute ist. Die Begründung wird in einem Satz kurz an der Tafel festgehalten. · Kennen die SuS weitere Probleme aus der Textilindustrie?
Erarbeitung 3	30 min	<ul style="list-style-type: none"> · Text <i>Nachhaltig shoppen – T-Shirt-Check</i> (Seite 6-7) · Kurz nachgedacht: Welcher Fashion-Typ bist du? (Seite 6) · Text „Wie erkenne ich nachhaltig produzierte Kleidung?“ (Seite 7) · Siegel groß ausgedruckt mit dazu passendem Erklärtext (Seite 7) 	<ul style="list-style-type: none"> · Die SuS lesen in Einzelarbeit den Text „Nachhaltig shoppen“. · Sie füllen den Selbsttest unter „Kurz nachgedacht“ in Einzel- oder Partnerarbeit aus. · Als Einleitung des Unterrichtsabschlusses werden die im Text genannten Siegel plus Erklärtext groß ausgedruckt im Raum verteilt. Die SuS dürfen sich nun frei im Klassenzimmer bewegen und sich über die Bedeutung der verschiedenen Siegel kundig machen. Auch ein Hinweis auf die App „Siegelklarheit“ mit passendem QR-Code kann aufgehängt werden.



Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Sicherung 2	15 min	· Wir mischen mit! Alles für das Klima und für mehr Nachhaltigkeit! (Seite 9)	<ul style="list-style-type: none"> · Eine Abschlussdiskussion wird mit den Worten: „Hat euch euer Ergebnis aus dem Selbsttest überrascht? Warum?“ von der Lehrkraft eingeleitet. · Lehrkraft: „Seht ihr Möglichkeiten, euer Konsumverhalten zu ändern?“ · Gemeinsam können nun Ideen zusammengetragen werden. · Falls den SuS nur wenige Ideen kommen oder sie sehr unreflektiert mit ihrem Verhalten umgehen, kann es hilfreich sein, einige Info-Videos mit ihnen gemeinsam zu schauen: siehe Zusatzmaterial.
Hausaufgabe		· Check deinen Kleiderschrank! (Seite 9)	· Die SuS werden zum Abschluss der Stunde dazu motiviert, ihren eigenen Kleiderschrank auf Nachhaltigkeit zu untersuchen.

ZUSATZMATERIAL

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONSVIDEOS ZUM THEMA NACHHALTIGE KLEIDUNG:

- Schluss mit Fast Fashion: Kann ich günstig nachhaltige Mode shoppen? - YouTube (Dauer: 11:05 min)
- Nachhaltige Kleidung – bringt das was? So viel muss Fair Fashion kosten | Ökochecker SWR - YouTube (Dauer: 13:00 min)
- Schluss mit Fast Fashion: Wie ihr alte Kleidung sinnvoll verwerten könnt | Doku - YouTube (Dauer: 22:44 min)

LÖSUNGEN

SEITE 4: SPICKZETTEL

	MODAL	VISKOSE	LYOCELL
Wird aus welchen Baumarten hergestellt?	Buchenholz	Buche, Fichte, Bambus, Eukalyptus	Buche, Fichte Eukalyptus
Welche Eigenschaften sind für den Stoff typisch?	Glatt, saugfähig, hitzebeständig, reißfest	Atmungsaktiv und kühlend, nicht besonders reißfest	Weich, saugfähig, sehr reißfest Lyocell ist biologisch abbaubar
Welche Unterschiede in der Herstellung fallen auf?	<ul style="list-style-type: none"> · Herstellung aus Zellulose · Verfahren ähnlich zur Herstellung von Viskose (Verwendung von Chemikalien) · Weiterentwicklung von Viskose 	<ul style="list-style-type: none"> · Zellulose wird mithilfe von Chemikalien aus dem Holz gewonnen · Weiterverarbeitung der Zellulose zu Viskose mit weiteren Chemikalien 	<ul style="list-style-type: none"> · Deutlich weniger Wasser und Chemikalien werden in der Herstellung benötigt
Gibt es seit wann?	1960er Jahre	1890er Jahre (seit über 100 Jahren)	1990er Jahre

**SEITE 5:
REISEROUTE FESTLEGEN**



1. Station: Wald
2. Station: Lyocellfaser
3. Station: Spinnerei
4. Station: Weberei/Strickerei
5. Station: Konfektionierung
6. Station: Handel
7. Station: Kleiderschrank

**SEITE 8:
WIE VIEL BAUM STECKT IN EINEM T-SHIRT?**

Berechne, wie viel CO₂ durch einen Kubikmeter (m³) Holz der Atmosphäre entzogen wird.

Lösung: 377,5 kg Kohlenstoff x 3,67 = **1.385,425 kg CO₂**

**SEITE 8:
CHECK'S GENAUER! WER ERKENNT BUCHE, FICHTE, BAMBUS UND EUKALYPTUS?**

			
Name: <u>Bambus</u>	Name: <u>Eukalyptus</u>	Name: <u>Buche</u>	Name: <u>Fichte</u>
Land: <u>u. a. China, Japan</u>	Land: <u>Australien, Indonesien</u>	Land: <u>u. a. Schweden, Deutschland</u>	Land: <u>Schweden, Russland</u>
Kontinent: <u>Asien, Afrika, Süd- und Mittelamerika, Australien</u>	Kontinent: <u>Australien, Asien</u>	Kontinent: <u>Europa / Mitteleuropa</u>	Kontinent: <u>Europa, Asien, Nordamerika</u>



AUFHEIZEN - ABER NICHT UNSER KLIMA

THEMA ENERGIEQUELLE HOLZ



Diese Broschüren finden Sie auch
online zum Download unter:



ERLERNTE FACH- & METHODENKOMPETENZEN

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lernen unterschiedliche Nutzungen der Energiequelle Holz kennen (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik).
- benennen unterschiedliche regenerative Energiebezugsquellen (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik).
- erörtern die Chancen, Grenzen und Entwicklungspotenziale ökologisch orientierter Wärmeherzeugung im Hinblick auf Ressourcenschonung, Kosten und Beschaffung (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik).
- beschreiben anhand eines Beispiels die Auswirkungen eines nachhaltigen Konsums auf die private Energieversorgung (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik).
- erläutern den Unterschied zwischen Energiereserven und -ressourcen vor dem Hintergrund der Reichweite fossiler Energieträger (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik),
- beurteilen kriteriengeleitet den Einsatz fossiler und regenerativer Energieträger aus der Perspektive unterschiedlicher Akteure (Lehrplan: Arbeitslehre/Technik).
- wägen Pro- und Kontra-Argumente zu kontrovers diskutierten Sachverhalten gegeneinander ab.

ÜBERBLICK ZUM UNTERRICHTSMATERIAL

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
Basiswissen Wald & Klima	1	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min	
Basiswissen zur Energiequelle Holz	2	<u>Einstieg/Erarbeitung</u> (Informationstext)	5 min	
Heizen mit Holz: Klassencheck	3	<u>Einstieg</u> Plenum <i>Umfrage, Prozentrechnung</i>	15–20 min	Die Umfrage kann auch digital vorbereitet werden mithilfe des Onlinetools: www.mentimeter.de

Inhalte und Arbeitsaufträge	Seite	Vorschlag Unterrichtsphase Sozialform/Methode	Zeitaufwand für die Bearbeitung (Minuten)	Hinweise
Wie heizt man mit Holz? – Factsheet zu Brennstoffen	4-5	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit/Partnerarbeit <i>Textarbeit, Grafik verstehen</i>	15 min	
Filmtipp: Heizen mit Holz schützt das Klima?	5	<u>Erarbeitung</u> Plenum <i>Film</i>	6 min	Link zum Film „Ist Heizen mit Holz umweltfreundlich? – BR: s. Seite 5
Besucht doch einmal einen Betrieb im Bereich Holzenergie	5	<u>Erarbeitung</u> Plenum oder Gruppenarbeit <i>Interview vorbereiten und durchführen, Exkursion</i>	individuell	
Holzenergie & Kurzumtriebs-Plantagen	6	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Text lesen, Grafik verstehen</i>	5–10 min	
<i>Exkurs:</i> Kohleausstieg beim Grillen! Zertifizierung nachhaltiger Grillkohle	7	<u>Erarbeitung</u> Einzelarbeit <i>Text lesen</i>	5–10 min	
Was hat Energie aus Holz mit dem Klima zu tun? Ist Heizen mit Holz gut fürs Klima?	8-9	<u>Erarbeitung</u> Gruppenarbeit oder Plenum <i>Textarbeit, Rollenspiel</i>	25–30 min	Anstatt einer Gruppenarbeit mit einer Sammlung der Argumente kann die Diskussion auch mit einer moderierenden Rolle durchgeführt werden. Übernehmen Sie die Moderation selbst oder übertragen die Rolle an einer Schülerin bzw. einen Schüler mithilfe des Zusatzmaterials (Seite 44).
Macht Energie aus Holz Energiesparen unnötig?	9	<u>Sicherung</u> Einzelarbeit und Plenum <i>Diskussion</i>	15 min	Als Hausaufgabenidee können die SuS mithilfe des CO ₂ -Rechners des Umweltbundesamtes die CO ₂ -Bilanz ihres Haushaltes unter Einbezug der Heizform errechnen und mit verschiedenen Formen der Holzenergie vergleichen: https://uba.co2-rechner.de/de_DE/living-hs





STUNDENVORSCHLAG: UNTERRICHTSEINHEIT „ENERGIEQUELLE HOLZ UND NACHHALTIGKEIT“ (45 Minuten)

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Einstieg	5 min		<ul style="list-style-type: none">· Die Lehrkraft fragt im Plenum, wie es eigentlich im Klassenraum warm wird – die Heizung wird aufgedreht, aber was steckt dahinter? Woher kommt die Wärme?· Früher gab es keine Heizung – wie wurde es damals warm im Winter?
Erarbeitung 1	10 min	· Klassencheck (Seite 3)	<ul style="list-style-type: none">· Eine Schülerin oder ein Schüler liest die Fragen in der Aufgabenstellung vor und zählt die Stimmen aus.· Anschließend wird gerechnet und gemeinsam besprochen, wie zu Hause geheizt wird/wie der Klassenraum warm wird.
Erarbeitung 2	20 min	· Was hat Energie aus Holz mit dem Klima zu tun? (Seite 8–9)	<ul style="list-style-type: none">· Die Klasse teilt sich in vier Gruppen auf und bearbeitet gemeinsam die Fragen 1 und 2 der Aufgabenstellung: „Ist Heizen mit Holz gut für das Klima?“ <u>Differenzierungsmöglichkeit:</u> Lernstärkere SuS können die Rolle der Klimaaktivistin Ava oder des Pelletwerk-Mitarbeiters Fred übernehmen. Beide stellen trotz ihrer Fürsprache zum Heizen mit Holz auch Gegenüberlegungen an, unter welchen Bedingungen Holz als Wärmequelle nachhaltig sein kann.· Stellen Sie eine kurze Talkshow auf die Beine, bei der Sie die Moderation übernehmen (möglicher Titel: Heizen wir dem Klima ein?).· Lassen Sie jeweils ein repräsentierendes Gruppenmitglied vor der Klasse diskutieren.· Die zuschauenden SuS fungieren als Publikum, dürfen Fragen stellen, aber auch ihre Gruppenvertretung argumentativ unterstützen.
Sicherung	10 min	Macht Energie aus Holz Energiesparen unnötig? (Seite 9)	<ul style="list-style-type: none">· Gemeinsam werden wichtige Aussagen aus der Talkshow festgehalten und vier Hauptaussagen festgelegt. Diese werden gut lesbar auf vier Zettel notiert. → Dies können Bewertungen des Energieträgers Holz sein, Meinungen zu Energieträgern allgemein/ Klimawandel oder Voraussetzungen für nachhaltiges Heizen.· Nun wird ein kurzes Stimmungsbild gemacht und pro Hauptaussage eine Ecke im Klassenraum festgelegt, in der je eine der Aussagen angeheftet wird.· Alle SuS dürfen nun durch den Raum gehen, die Aussagen erneut lesen und sich auf Ansage in der Ecke aufstellen, die sie für am relevantesten in der Diskussion um das Heizen mit Holz halten.

Unterrichtsphase	Zeit	Arbeitsmaterial	Erläuterung Ablauf
Hausaufgabe			<ul style="list-style-type: none"> Die SuS können den Brennstoff Holz weiterführend kennenlernen, indem sie die vier verschiedenen Arten, Holz zum Heizen zu nutzen, nachrecherchieren mithilfe des Schemas „Wie heizt man mit Holz?“ (Seite 4) und des Spickzettels der Folgeseite 5. Die Hausaufgabenkontrolle kann genutzt werden, um eine Exkursion oder Betriebsführung zum Thema Energieversorgung vorzubereiten (s. Hinweise Betriebsführung auf Seite 5).

ZUSATZMATERIAL

MATERIAL MODERATION

Beispielfragen für die Moderation und Reihenfolge

Frage an:

1. *Marie*: Warum empfehlen Sie das Heizen mit Holz?
2. *Ava (Klimaaktivistin)*: Warum halten Sie Möglichkeit mit Holz zu heizen für klimafreundlicher als mit fossilen Brennstoffen?
3. *Fred (Mitarbeiter Pelletwerk)*: Ist das Heizen mit Holz wirklich vollkommen klimaneutral?
4. *Robert (Hausbesitzer)*: Was ist beim Heizen mit Holz zu beachten?

Hinweis: Es besteht auch über die Fishbowl-Methode die Möglichkeit, die zuschauende Schülerschaft einzubeziehen.

Erläuterungen dazu unter: www.methodenkartei.uni-oldenburg.de/methode/fishbowl-diskussion/



LÖSUNGEN

SEITE 5:

FACTSHEET ZU BRENNSTOFFEN

	Holzscheite	Holzbriketts	Holzpellets	Hackschnitzel
Wie wird der Brennstoff hergestellt?	<ul style="list-style-type: none"> Spalten des Holzes der Länge nach 	<ul style="list-style-type: none"> Holzreste werden mit der Brikett- presse gepresst 	<ul style="list-style-type: none"> Holzreste werden mit Pellettpresse gepresst 	<ul style="list-style-type: none"> Holzreste werden zu Hackschnitzeln verarbeitet auch Baumkronen und Recyclingholz können verwendet werden



	Holzscheite	Holzbriketts	Holzpellets	Hackschnitzel
Wo kommt der Brennstoff zum Einsatz?	<ul style="list-style-type: none">· Verbrennung im Kamin- oder Kachelofen· Nutzung der Wärme über Zentralheizsystem möglich	<ul style="list-style-type: none">· Verbrennung im Kamin- oder Kachelofen	<ul style="list-style-type: none">· Verbrennung über spezielle Brennöfen· Nutzung der Wärme über Zentralheizsystem	<ul style="list-style-type: none">· Verbrennung in größeren Feuerungsanlagen· Holzheizwerken und Biomassekraftwerken
Was sind die Vorteile des Brennstoffs?	<ul style="list-style-type: none">· kann direkt aus dem Wald geholt werden, daher kurze Transportwege· weitere Verarbeitungsschritte entfallen· bringt eine gemütliche Atmosphäre ins Haus	<ul style="list-style-type: none">· raumsparende Lagerung· guter Heizwert durch geringen Wassergehalt	<ul style="list-style-type: none">· vollständige Verbrennung mit wenig Asche· Raumtemperatur kann reguliert werden· automatische Befüllung der Öfen	<ul style="list-style-type: none">· Betriebe können Holzreste zu Hackschnitzeln verarbeiten· Häuser ohne eigenen Ofen können über Fernwärmenetzwerk beheizt werden

SEITE 9: IST HEIZEN MIT HOLZ GUT FÜR DAS KLIMA?

1. Warum schneidet Holzenergie in seiner Klimabilanz meist besser ab als fossile Energieträger?

Antwort: Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Holz, das als Energiequelle genutzt wird, wird als klimaneutral bezeichnet, da es beim Verbrennen nur so viel CO₂ abgibt, wie es vorher aufgenommen und gespeichert hat. Werden fossile Energien wie Gas, Öl und Kohle genutzt, wird nicht nur beim Heizen, sondern auch zur Gewinnung der Energien viel CO₂ freigesetzt.

2. Was ist zu beachten, damit Holz tatsächlich besser abschneidet?

Antwort: Es sollte darauf geachtet werden, dass das Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung kommt. Außerdem sollte das Holz kurze Transportwege haben, also möglichst regional sein und nicht aus anderen Ländern importiert worden sein. Es sollte auf eine saubere Verbrennung geachtet werden, bei der nicht zu viel Feinstaub in die Umwelt gerät.

SEITE 9: MACHT ENERGIE AUS HOLZ ENERGIESPAREN UNNÖTIG?

Nein, denn würde der Bedarf an Wärmeenergie vollständig aus Holz gedeckt werden, müsste mehr Holz aus den Wäldern entnommen werden als Bäume nachwachsen. So würden Wälder verschwinden und Kohlenstoffsinken abgebaut werden. Der Prozess kehrt sich um. Aus Wäldern würden dann Kohlenstoffquellen und die Funktion der Kohlenstoffsenke würde nichtig.

ANMERKUNGEN ZUR BETRIEBSERKUNDUNG

Nicht immer ist auszuschließen, dass die Schulklasse beim Besuch einer außerschulischen Einrichtung mit Informationen überhäuft wird. Darum sollten die Grundlagen vor der Erkundung im Unterricht besprochen werden. Mit einer vorausgehenden Nutzung der passenden Broschüren aus der Bildungsreihe EXPEDITION CARBON können Ihre Schülerinnen und Schüler sich mit Grundbegriffen vertraut machen, um Informationen während einer Betriebsführung entsprechend einordnen zu können. Nur wenn die Materie durch die grundlegende Vorbereitung im Unterricht vertraut ist, können ergänzende Informationen sinnvoll und gezielt in der Führung erfragt werden. Vorbereitend sollten außerdem Erkundungsaufträge verteilt werden.

GESTALTUNG ERKUNDUNGSAUFRÄGE

Bedenken Sie bitte, dass eine Betriebserkundung einen Zeitraum von circa 4 Zeitstunden umfassen sollte. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich, neben der Erledigung der Arbeitsaufträge, auch auf die Führung konzentrieren können. Die Ausgestaltung sollte ihnen möglichst selbstständig übertragen und durch die Lehrkraft lediglich unterstützt werden. Je mehr sie in die Organisation miteinbezogen sind, desto größer ist ihre Lernmotivation. Oft entwickeln Schülerinnen und Schüler dann ganz eigenständig interessante Fragestellungen, die in der Schule nur theoretisch oder lückenhaft beantwortet werden können.

Dieser Prozess kann zielführend strukturiert werden, indem Sie als Lehrkraft Ihrer Klasse Techniken zur Informationsaufbereitung wie Interviewen, Protokollieren oder Dokumentieren vorstellen. Teilen Sie die Klasse dazu je nach Interesse und Fähigkeiten in eine Medien-, Interview- und Protokollgruppe ein. Um die Arbeitsaufträge auch erfolgreich durchführen zu können, sind gewisse Hilfsmittel wie zum Beispiel Smartphone für Fotos, Interviewbögen und Klemmbretter notwendig. Überprüfen Sie vor der Abfahrt die Ausstattung mit den nötigen Erkundungsmaterialien, damit alle Erkundungsaufträge auch ordentlich durchgeführt werden können.

KLIMASCHUTZTHEMATIK

Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass die Klimaschutzthematik in die Betriebsführung miteinbezogen wird. Bereiten Sie dazu entweder selbst einen kleinen Arbeitsauftrag vor und nehmen Sie beispielsweise die CO₂-Maßbänder mit, um vor Ort Baumstämme auszumessen und den Kohlenstoffspeicher zu schätzen (Aufgabenvorschlag in der Broschüre „Multitalent Wald: Vom Baum zum Brett“ auf Seite 8), oder bitten Sie im Voraus um die besondere Schwerpunktsetzung in der Betriebsführung. Sprechen Sie in der Vorbereitung der Führung unbedingt mit dem jeweiligen Betrieb ab, ob und wo Stämme vermessen werden dürfen.



LINKSAMMLUNG

1. NAWARO MACHEN SCHULE

Sie suchen nun nach einem geeigneten außerschulischen Lernort, um die Forst- und Holzbranche lebendig mit Ihrer Schulklasse zu erkunden? Unter „NawaRo machen Schule“ finden Sie Handwerks- und Forstbetriebe, die Ihre Türen für Schulklassen öffnen, in einer übersichtlichen Karte:

Link: www.nawaro-machen-schule.de/



2. WALDPÄDAGOGISCHE ANGEBOTE IN DEUTSCHLAND

Bei der Suche nach waldpädagogischen Angeboten unterstützt Sie unsere Suchmaschine der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V.:

Link: <https://in-den-wald.de/>



3. BILDUNGSANGEBOTE ZUM THEMA WALD

Auf unserem Bildungsserver der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V. finden Sie alle Broschüren der Bildungsreihe EXPEDITION CARBON sowie Materialien für alle Altersklassen aus weiteren Bildungsprojekten:

Link: www.bildungsserver-wald.de



DAS CO₂ MASSBAND ZUM AUSDRUCKEN



**SOVIEL CO₂ IST
IN DIESEM BAUM
GEBUNDEN**

← AUF 1,30 M
BAUMHÖHE MESSEN



40 - 80 KG CO₂

JAHRESVERBRAUCH EINER SPIELKONSOLE
BEI 3 STUNDEN PRO TAG

55

120 - 200 KG CO₂

ROMVERBRAUCH FÜR EINEN
FERNSEHER PRO JAHR

80

800 KG CO₂
E PERSON FÜR EIN JAHR

105

800 - 1500 KG CO₂
STROM FÜR EINEN HAUSHALT MIT EINER
PERSON FÜR EIN JAHR

110

115

120

125

1500 - 2500 KG CO₂
JAHRESEMISSIONEN DURCH ERNÄHRUNG MIT
TIERISCHEN PRODUKTEN

130

135

140

145

150

2500 - 4000 KG CO₂

HIN- UND RÜCKFLUG VON FRANKFURT NACH SINGAPUR

155

160

165

170

4000 -
EINMAL MIT DE

5000 KG CO₂
M AUTO UM DIE WELT

5000 - 6500 KG CO₂
HALBJAHRESEMISSIONEN PRO PERSON
IN DEUTSCHLAND

80 - 120 KG CO₂

BENUTZUNG VON NICHTRECYCELTEM PAPIER ST
PRO PERSON FÜR EIN HALBES JAHR

60

65

70

75

200 - 400 KG CO₂
HERSTELLUNG VON 60 HAMBURGERN

100

400 -
KLEIDUNG FÜR EINI

Gefördert durch:

 Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

 Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages





NOTIZEN

DAS CO₂ MASSBAND ZUM AUSDRUCKEN



SO KANNST DU JÄHRLICH DIE
GLEICHE MENGE CO₂ EINSPAREN,
DIE DIESER BAUM SPEICHERT

← AUF 1,30M
BAUMHÖHE MESSEN

25

20 CM

30

35

40

45

50

40 - 80 KG CO₂

80 - 120 KG CO₂

ALLE GLÜHBIRNEN DURCH LEDS ERSETZEN

PLASTIKVERPACKUNGSFREI LEBEN STOSSLI

55

60

65

70

75

120 - 200 KG CO₂

200 - 400 KG CO₂

400 -

LÜFTEN STATT DAUERDURCHZUG
ODER KIPPLÜFTEN

SECOND HAND-KLEIDUNG
KAUFEN STATT NEUKAUF

WOHNFLÄCHE
PRO PERSONE

80

85

90

95

100

800 KG CO₂

800 - 1500 KG CO₂

WENN DU UNTER 30M²
WENIGER FLIEHEN

NUR 1-2 MAL PRO WOCHE FLEISCH ESSEN

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

1500 - 2500 KG CO₂

AUTOFREI LEBEN

2500 - 4000 KG CO₂

ALS FAMILIE (4 PERSONEN) VEGETARISCH LEBEN

4000 -

ALS FAMILIE (4 PERSONEN) FLEISCH ESSEN

155

160

165

170

175

5000 KG CO₂

WENN DU UNTER 30M²
WENIGER FLIEHEN

5000 - 6500 KG CO₂

EINEN LANGSTRECKENFLUG NACH
AUSTRALIEN VERMEIDEN



DIE BILDUNGSBROSCHÜREN IN DER REIHE EXPEDITION CARBON:



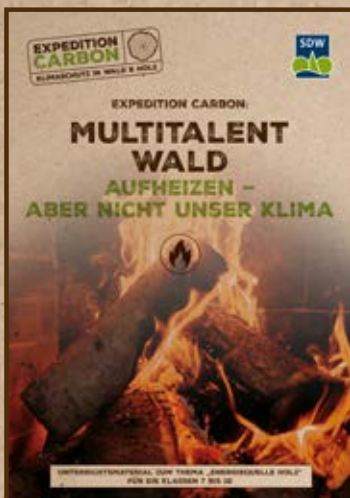
TEXTILIEN



HOLZHANDWERK



PAPIER



ENERGIE AUS HOLZ



FORSTBETRIEBE



SÄGEWERK



DEUTSCHER
FORSTWIRTSCHAFTSRAT

