FORSTARBEIT IM KLIMAWANDEL

Klimaanpassung in der Forstwirtschaft

Ein Methodenhandbuch
für Lehrkräfte der beruflichen Schulen

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

PECO - Institut

Industriegewerkschaft
Bauen-Agrar-Umwelt

Climate Ready
Anpassung mitgestalten. Beschäftigte stärken.

IMPRESSUM

Herausgeber

PECO-Institut für nachhaltige Entwicklung e. V.
Luisenstraße 38 | 10117 Berlin
030 - 24639301
www.peco-ev.de

Autor:innen

Ronja Endres, Kiva Drexel, Lea Gerster, Tom Mitschi

Fachliche Unterstützung

Dr. Detlef Hass

Design, Satz & Layout

BLICKFANG mediendesign
Mathias Kohlschmidt
www.blickfang-mediendesign.de

Lektorat

Marie Holthaus

Bildnachweis

Titel: Freepik/EyeEm
S. 1: CC/FNR/Stefan Schneider
S. 4., S. 6, S. 16, S. 49, S. 51, S. 53, S. 59: PECO Institut
S. 30: Shutterstock/1470773957
S. 53: imago images/M.Trammer

Finanzierung

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Erschienen

1. Auflage, Januar 2025

INHALTSVERZEICHNIS

Warum dieses Modulhandbuch? 01

Begriffsglossar 03

Modul 1 | Klimafolgen in Deutschland 04

Modulbeschreibung 05
Lerneinheit I: Welche Klimafolgen habe ich bereits erlebt? 06
Lerneinheit II: Der Klimawandel in Deutschland 08
Lerneinheit III: Klimarisiken in der Forstwirtschaft 09
Lerneinheit IV: Klimarisiken in der Forstwirtschaft – Bilderquiz 15

Modul 2 | Mein Beruf im (Klima-) Wandel 16

Modulbeschreibung 17
Lerneinheit I: Was ist soziale Nachhaltigkeit? 18
Lerneinheit II: Die Köpfe werden heißer – Konflikte im Betrieb 20
Lerneinheit III: Gesundheitsrisiko Klimawandel? 22
Lerneinheit IV: Zu Eis erstarrt 28

Modul 3 | Klimaanpassung – Vom Betrieb in die Welt 30

Modulbeschreibung 31
Lerneinheit I: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung 32
Lerneinheit II: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung 33
Lerneinheit III: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung. 46
Lerneinheit IV: Orte der Zukunft – Klimaanpassung in der Betriebsplanung 47

Modul 4 | Anpassung mitbestimmen! 59

Modulbeschreibung 60
Lerneinheit I: Mit Vollgas in die Klimakrise? 61
Lerneinheit II: Erreiche dein persönliches Ziel 65
Lerneinheit III: Hot Topic I – Waldrodung für Windkraft? 71
Lerneinheit IV: Hot Topic II – Holz verbrennen für das Klima? 78
Lerneinheit V: Transformation now! – Agroforstwirtschaft 80
Lerneinheit VI: Transformation now! – Gesunde Waldarbeit 81
Lerneinheit VII: Wie möchte ich in 25 Jahren leben? 83

Idealtypischer Ablaufsplan 85

WARUM DIESES MODULHANDBUCH?

Wälder regulieren das Klima, reinigen die Luft, wirken positiv auf den Wasserhaushalt, speichern Kohlenstoff und dienen der Erholung der Menschen. Der Klimawandel bedroht diese lebenswichtigen Ökosysteme: Extreme Wetterereignisse wie Hitze, Trockenperioden und Stürme, vermehrter Schädlingsbefall und steigendes Waldbrandrisiko setzen unseren Wäldern zu und gefährden ihre Existenz.

„Beschäftigte in der Forstwirtschaft sind in ihrer Arbeit bereits heute mit den Folgen der Klimaveränderungen konfrontiert."

Angesichts dieser Herausforderungen kann die berufliche Bildung angehende Beschäftigte darin unterstützten, die Wälder klimaresilienter und damit zukunftsfähig zu gestalten.

Dieses Modulhandbuch richtet sich an engagierte Berufsschullehrkräfte, die das Thema Klimaanpassung in der Forstwirtschaft im Unterricht thematisieren möchten. Weiterhin können die Lerneinheiten auch von Lehrenden der außerschulischen Bildungsarbeit genutzt werden, die Auszubildenden oder jungen Arbeitnehmer*innen das Thema Klimawandel näherbringen wollen. Besonders geeignet sind die Lerneinheiten für Ausbildungsklassen des ersten und zweiten Lehrjahres. Das Handbuch zielt auf die Weiterentwicklung der klimaspezifischen Fachkompetenzen sowie der Persönlich-

keitskompetenzen von angehenden Forstwirt*innen ab. Die Bildungsinhalte beabsichtigen, systematisches Denken anhand von Praxisbeispielen zu fördern. Weiterhin stärken die Bildungsinhalte die soziale Dimension von Nachhaltigkeit und fördern Kooperations- und Kommunikationskompetenzen unter angehenden Fachkräften.

Das Modulhandbuch ist in vier themenbezogene Module unterteilt. Modul I, Klimafolgen in Deutschland, führt in aktuelle und zukünftige Klimaveränderungen sowie deren Ursachen ein. Modul II, Mein Beruf im (Klima-)Wandel, thematisiert konkrete Klimarisiken, mit denen Beschäftigte in der Forstwirtschaft zukünftig konfrontiert sein werden. Modul III, Klimaanpassung: Vom Betrieb in die Welt, behandelt Praxisbeispiele der Klimaanpassung sowie mögliche Herausforderungen bei der Umsetzung. Modul IV, Klimaanpassung mitbestimmen!, erörtert politische Rahmenbedingungen der Klimaanpassung und Möglichkeiten der Mitbestimmung für Auszubildende. Den Modulen sind jeweils eine Beschreibung der zu vermittelnden Kompetenzen und Hinweise zur Umsetzung vorangestellt. Zur vereinfachten Integration der Lerneinheiten in den Berufsschulunterricht gibt es Vorschläge für den Anschluss an die Lernfelder.

„Lehrkräfte unterstützen die Gestaltung der Wälder für kommende Generationen“

Jedes Modul beinhaltet mehrere Lerneinheiten. Die Beschreibungen enthalten Informationen über ihre Dauer, Methoden, Materialien und Ablauf. Unter Weiterführende Quellen findet sich Literatur zur Vertiefung der Themen für die Lehrkraft. Die Reihenfolge der Lerneinheiten kann individuell, nach Interessen und zeitlichen Ressourcen, gestaltet werden. Einzelne Lerneinheiten, die aufeinander aufbauen und daher in Kombination Anwendung finden sollten, sind gekennzeichnet. Für zweitägige Projekttage findet sich ein idealtypischer Ablaufplan auf Seite 85. Er sichert die optimale Vermittlung der Lernergebnisse aller Module.

Wir hoffen, mit diesen Materialien Lehrkräfte zu befähigen, Klimaanpassung an die Berufsschulen zu bringen. Ihr Engagement ist wichtig, um die Auszubildenden bei der Gestaltung der Wälder für die kommenden Generationen zu unterstützen.

Nach dem Grundsatz „Wissen ist Macht und Macht ist Wissen“ engagiert sich das PECO-Institut seit zwanzig Jahren in der Aus- und Weiterbildung von Auszubildenden und abhängig Beschäftigten in der deutschen Bau- und Agrarindustrie. Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung sensibilisieren wir Arbeitnehmer*innen für den Umwelt- und Klimaschutz und stärken ihre Chancen auf Mitbestimmung und Teilhabe in der Arbeitswelt. Unser Ansatz zielt darauf ab, die ökologische Wende in Deutschland sozialverträglich abzusichern. Wir wollen Arbeitnehmer*innen als Akteur*innen des Wandels zu stärken.

BEGRIFFSGLOSSAR

Klimaschutz beschreibt die Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen, um die Treibhausgasemissionen verringern. Ein Beispiel für Klimaschutz ist die Wiedervernässung von Mooren. So kann das CO_2 und Lachgas, das durch die Trockenlegung freigesetzt wurde, wieder gebunden werden.

Klimaanpassung beschreibt die Entwicklung und Umsetzung von Strategien und Maßnahmen, um negative Auswirkungen des Klimawandels zu mindern oder positive Effekte zu nutzen. Ziel ist es, die Risiken des Klimawandels für menschliche und natürliche Systeme abzumildern.

Klimafolgen sind bestimmte Veränderungen innerhalb eines Klimasystems, die infolge des Klimawandels auftreten. Im Handbuch wird unterschieden zwischen drei Hauptfolgen des Klimawandels (1. Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur, 2. Veränderungen in Niederschlagsmustern, 3. Zunahme von Extremwetterereignissen) und spezifischen Folgen, die sich aus den Hauptfolgen ergeben (z.B. der Anstieg des Meeresspiegels, Überschwemmungen, Waldbrände).

Klimarisiko umfasst die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß von Schäden, die durch klimatische Veränderungen verursacht werden können sowie die Verwundbarkeit der betroffenen Systeme. Klimarisiken resultieren aus der Interaktion zwischen spezifischen Klimafolgen (> Zunahme heißer Tage) der Exposition gegenüber diesen Ereignissen (> geringe Wasserspeicherfähigkeit des Bodens) und der Anfälligkeit der betroffenen Systeme (> z.B. Trockenstress von Bäumen).

Klimarisikoanalyse bewertet potenzielle Risiken, die durch den Klimawandel entstehen. Sie untersucht Gefahren, Exposition und Anfälligkeit eines Systems gegenüber klimatischen Veränderungen. Ziel ist es, die möglichen Auswirkungen auf Mensch, Umwelt und Infrastruktur zu identifizieren.

Win-Win-Maßnahmen sind Anpassungsmaßnahmen, die sowohl den Klimarisiken entgegenwirken als auch positive Effekte auf die Verringerung von Treibhausgasen haben. Sie tragen zur Resilienz gegen den Klimawandel und gleichzeitig zum Klimaschutz bei. Naturnahe Wiederaufforstung und naturnaher Waldumbau sind Win-win-Maßnahmen, da Bäume im Wachstum CO_2 speichern (> Klimaschutz) und gleichzeitig stabile Waldbestände entstehen (> Klimaanpassung). Zusätzlich trägt die Maßnahme zum Erhalt der biologischen Vielfalt sowie zum Schutz von Boden, Grundwasser und Gewässern bei.

Fehlanpassungen sind Anpassungsmaßnahmen, die negative Folgen für menschliche oder natürliche Systeme haben. Sie erhöhen die Verwundbarkeit gegenüber Klimarisiken, anstatt sie zu verringern. Solche Maßnahmen können kurzfristig nützlich erscheinen, führen aber langfristig zu höheren Risiken. In der Forstwirtschaft kann sich die starke Konzentration auf einzelne klimatolerante Baumarten als Fehlentscheidung erweisen, wenn z. B. durch Befall mit neuen Schadorganismen ganze Bestände absterben.

MODUL 1

KLIMAFOLGEN IN DEUTSCHLAND

MODULBESCHREIBUNG

Welche Kompetenzen werden in diesem Modul vermittelt?

Dieses Modul führt in die Themen Klimawandel und Klimafolgen in Deutschland ein. Auf einen interaktiven Einstieg folgt ein technisch gestützter Impulsvortrag über die Ursachen des Klimawandels und seine zu erwartenden Folgen für Deutschland. Anschließend setzen sich die Auszubildenden mit ausgewählten Klimafolgen auseinander und tragen potenzielle Auswirkungen auf Mensch und Natur zusammen.

Das Modul fördert folgende Kompetenzen:

- Die Auszubildenden kennen die Hauptursachen des Klimawandels.
- Die Auszubildenden erhalten einen Überblick über aktuelle und zukünftige Klimaveränderungen in Deutschland.
- Die Auszubildenden stellen einen persönlichen Bezug zum Klimawandel her.
- Die Auszubildenden können ausgewählte Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Produktion und Arbeit einordnen.

Integration in den Lehrplan:

Lerneinheit I und II eignen sich für das Lernfeld Mensch und Arbeit. Lerneinheit III und IV bietet sich besonders für das Lernfeld Vorbereiten und Pflegen von Waldstandorten an.

Hinweise:

Zur Unterstützung des haptischen Lernens, können verschiedene Holzmuster weniger bekannter Baumarten gezeigt werden. Zum Beispiel können Exemplare von Esskastanie, Hickory, Schwarznuss, Maulbeere, Blauglockenbaum ausgeteilt werden, zusammen mit Informationen über Anbau und Verwendung ihres Holzes. Dieser Einstieg weckt schnell Interesse und eröffnet den Praxisbezug. Muster kann man hier beziehen: *https://tinyurl.com/msp5z5b4*, *https://tinyurl.com/5cbz34be*. Anstelle der Holzmuster können auch Bilder oder Informationskarten unterschiedlicher Baumarten verwendet werden. Diese finden sich hier: *https://tinyurl.com/2np576pt*

LERNEINHEIT 1:

Welche Klimafolgen habe ich bereits erlebt?

Kompetenzen

Die Auszubildenden reflektieren das Verhältnis ihres Berufes zur Umwelt.

Dauer

30 Minuten

Methode

Abfrage durch Karten mit anschließender Gruppendiskussion

Material

Moderationskarten in herbstlichen Farben (rot, gelb, orange),
Moderationskarten mit den drei Hauptfolgen des Klimawandels, Filzstifte

Ablauf

Die Auszubildenden erhalten mehrere Moderationskarten in rot, gelb und orange und Filzstifte. Sie werden aufgefordert, im Raum herumzulaufen. Dabei sollen sie überlegen, welche Folgen des Klimawandels sie bereits erlebt haben. Fällt ihnen eine ein, schreiben sie diese auf eine Moderationskarte, legen sie auf den Boden und sagen den Begriff laut für die Klasse.
Anschließend setzen sich die Auszubildenden in einen Stuhlkreis, um die abgeworfenen Karten herum. Es wird abgefragt, ob Begriffe unklar sind. Falls ja, erläutern die Auszubildenden sich gegenseitig die Karten.

Die Lehrkraft legt drei weitere Moderationskarten mit Begriffen dazu: die Hauptfolgen des Klimawandels (siehe oben im Begriffsglossar). Sie erläutert die Begriffe. Die drei Hauptfolgen werden als Ursache für bereits spürbare und zukünftig zu erwartende spezifische Klimafolgen (z. B. Dürre, Hitze oder Starkregen) eingeführt.

Die Auszubildenden werden aufgefordert, die von ihnen beobachteten, spezifischen Folgen, soweit wie möglich, den drei Hauptfolgen zuzuordnen. Anschließend kann in die Runde gefragt werden, was die spezifischen Klimafolgen (z. B. Hitze) für ihre Arbeit bedeuten könnten.

Die Lehrkraft kann fragen, ob Betriebe bereits Vorkehrungen treffen, die durch Veränderungen aufgrund des Klimawandels bedingt sind (z. B. Waldbrandprävention).

Weiterführende Quellen

Europäische Kommission: Folgen des Klimawandels,
Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/4oFZrRU

Germanwatch: Auswirkungen des Klimawandels auf Deutschland,
Abrufdatum 08.10.2024
https://www.germanwatch.org/sites/default/files/publication/2603.pdf

Umweltbundesamt: Klimafolgen Deutschland, Abrufdatum 05.11.2024
https://tinyurl.com/2s3sd2sj

LERNEINHEIT II:

Klimawandel in Deutschland

Kompetenzen

Die Auszubildenden erhalten einen Überblick über die Ursachen und Folgen des Klimawandels und lernen die Bedeutung von Klimaanpassung kennen.

Dauer

15 Minuten

Methode

Vortrag mit PowerPoint-Präsentation, videogestützte Diskussion

Material

Vortrag mit PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Klimawandel in Deutschland*)

Ablauf

Die Lehrkräfte halten einen Impulsvortrag mit PowerPoint-Präsentation über die wissenschaftlichen Ursachen der globalen Erwärmung und deren Hauptfolgen für Deutschland. Konkrete spezifische Folgen für die Branche werden aufgezeigt und Risiken für Mensch und Natur dargestellt.
Zum Abschluss des Impulsvortrags wird das Tagesschau-Video (siehe PowerPoint-Präsentation) aus den 1970er-Jahren gezeigt. Es verdeutlicht, dass Klimarisiken für die folgenden Generationen bereits damals diskutiert wurden. Die Lehrkraft fragt die Klasse: „Was glaubt ihr, waren die Gründe, weshalb Warnungen vor dem Klimawandel lange wenig Aufmerksamkeit erhielten?“ Die Klasse darf durch Zuruf ihre Ideen teilen, diese können auf Moderationskarten an der Pinnwand festgehalten werden.

Abschließend führt die Lehrkraft die Unterscheidung zwischen „Klimaschutz“ und „Klimaanpassung“ ein. Mit Klimaanpassung müssen wir uns heute beschäftigten, da mittlerweile, selbst bei Umsetzung umfassender Klimaschutzmaßnahmen, bestimmte Klimafolgen unvermeidlich geworden sind.

Weiterführende Quellen

Helmholtz-Klimainitiative: Klimafakten, Abrufdatum 05.11.2024
https://helmholtz-klima.de/klimafakten

Klimafakten und Klimakommunikation: Klimafakten.de, Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/3ABkoEt

LERNEINHEIT III:

Klimarisiken in der Forstwirtschaft

Kompetenzen

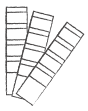
Die Auszubildenden setzen sich mit den Folgen des Klimawandels für die Forstwirtschaft auseinander. Sie erläutern, wie diese sich konkret auf die Produktion und die Arbeitsbedingungen von Forstwirt*innen auswirken.

Dauer

90 Minuten

Methode

Kleingruppenarbeit, Präsentation



Material

Ausgeschnittene Textpuzzleteile, Themenüberschriften (a. Klimaveränderungen – Pflanzenwachstum/Bäume, b. Klimaveränderungen – Waldschäden, c. Klimaveränderungen – Arbeitsbedingungen, d. Klimaveränderungen – Boden und Wasser), Filzstifte, Bastelmaterialien für Collagen (für Poster z. B. das Papierformat DIN-A 3 wählen), Bilder, Zeitungen (siehe Quellen), Scheren, Klebstifte

Ablauf

Phase I: Die Lehrkräfte verteilen vier Themenüberschriften im Raum und bereiten einen Tisch mit den Arbeitsmaterialien vor. Alle Auszubildenden werden aufgefordert, ein verdecktes Textpuzzleteil zu ziehen und sich die Textpassagen durchzulesen. Danach sucht sich jede*r die zur Textpassage passende Themenüberschrift. Die entstandenen Kleingruppen erhalten den Arbeitsauftrag, mithilfe der Bastelmaterialien, eine Collage zu ihrem Themenfeld zu gestalten. In der Collage sollen folgende Fragen kreativ, mithilfe von Bildern und Texten, bearbeitet werden:

1. Welche Klimaveränderungen beeinflussen dein Themenfeld?
2. Was sind die Folgen für deine Arbeit?

Phase II: Nach der Gruppenarbeitsphase kommen die Auszubildenden zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse. Gemeinsam werden offene Fragen beantwortet und fehlende Inhalte ergänzt. Anschließend werden die Themenfelder diskutiert.

Fragen an die Auszubildenden können sein:

- Kennt ihr Möglichkeiten, um Schäden (z. B. Borkenkäferbefall an Bäumen) zu verringern?
- Kennt ihr Betriebe, die schon etwas gegen die Folgen der Klimaveränderungen tun (z. B. angepasste Baumartenauswahl, Verbesserung des Arbeitsschutzes)?

Vorbereitung: Die Lehrkräfte teilen für jedes Themenfeld die gleiche Anzahl an Textpuzzleteilen aus, sodass gleich große Gruppen entstehen. Für die Collagen bieten sich Materialien wie Zeitungen, Publikationen, Werbebroschüren und Bilder aus dem Internet an. Sie müssen von der Lehrkraft bereitgestellt werden. Anstelle der Collagen können auch Themenposter durch die Auszubildenden gestaltet werden.

Weiterführende Quellen

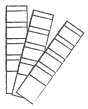
Umweltbundesamt: Klimafolgen Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft, Abrufdatum 09.12.2024
https://tinyurl.com/vcfwep26

Fachstelle für nachwachsende Rohstoffe (FNR): Waldbau im Klimawandel, Abrufdatum 09.12.2024
https://wald.fnr.de/wissen/themendossiers/waldbau-im-klimawandel

Waldwissen.net: Klima und Umwelt, Abrufdatum am 09.12.2024
https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/klima-und-umwelt

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald (SDW): Wald im Klimawandel, Abrufdatum 09.12.2024
https://tinyurl.com/37y4df2j

Klima, Mensch, Gesundheit: Gesund bleiben im Klimawandel, Abrufdatum 02.12.2024
https://www.klima-mensch-gesundheit.de/gesund-bleiben-im-klimawandel



Materialien für die Collagen

Fachzeitschriften: z. B. AFZ – Der Wald, proWald, Forst & Technik, Deutscher Waldbesitzer, Magazin: Unser Wald, Festmeter, proBaum.

Bundesanstalt für Landwirtschaft & Ernährung: Forst, Holz, Jagd. Abrufdatum 09.12.2024
https://www.ble-medienservice.de/landwirtschaft/forst-holz-jagd.html

Fachstelle für nachwachsende Rohstoffe (FNR): Wald. Abrufdatum 09.12.2024
https://mediathek.fnr.de/broschuren/wald.html?product_list_limit=all

LERNEINHEIT III | ANHANG

Themenfeld: Klimaveränderungen – Pflanzenwachstum und Bäume

Als Folge des Klimawandels regnet es bereits heute in den Wintermonaten mehr als im Sommer. Die veränderten **Niederschlagsmengen** und ihre zunehmend ungleiche Verteilung im Jahresverlauf stellen ein großes Risiko für die Forstwirtschaft dar. Bis zum Jahr 2050 ist zu erwarten, dass diese im Herbst und Winter um 30 Prozent zunehmen. In den Sommermonaten soll es zu langanhaltenden Trockenperioden kommen und Niederschlagsmengen werden um bis zu 40 Prozent abnehmen. Diese sind, vor allem in den Sommermonaten, für die **Bäume** besonders wichtig. Ihr Ausbleiben kann die Wasserverfügbarkeit für viele Bäume dramatisch senken. Besonders gefährdet sind sie aber nicht nur durch weniger Niederschlag, sondern vor allem durch die Trockenperioden.

Die Temperaturerhöhung durch Klimaveränderungen führt zu milderen Wintern und einem früheren Wachstumsbeginn. Dadurch verlängert sich die **Vegetationszeit** in Deutschland. In den letzten 40 Jahren ist diese bereits um 10 Tage länger geworden. Vorteile des Temperaturanstiegs und der längeren Vegetationszeit sind stärkeres **Pflanzenwachstum** und damit höhere Produktivität. Mildere Winter ermöglichen den Anbau wärmeliebender Baumarten, etwa der Esskastanie. Früherer Vegetationsbeginn setzt die Pflanzen jedoch potenziellen Spätfrösten aus. Das Risiko für Einbußen bei Ertrag und Wachstum steigt. Ein weiterer Nachteil des stärkeren Wachstums ist ein steigender Wasserbedarf. Bei höheren Temperaturen verdunstet mehr Wasser, weshalb auch bei gleichbleibenden Niederschlägen weniger Wasser verfügbar bleibt.

Der Wald hat eine wichtige Funktion beim Klimaschutz: Waldboden und Bäume speichern große Mengen an Kohlenstoff. Dieser wird beim **Pflanzenwachstum** der Atmosphäre durch die Photosynthese kontinuierlich entzogen. Durch die Holzernte wird jedoch auch Kohlenstoff, in Form von Holz für Holzprodukte oder Energieholz, in die Atmosphäre abgegeben. Zusätzlich gelangt in Totholz gespeicherter Kohlenstoff in den Boden und in die Atmosphäre. Nimmt der Wald mehr Kohlenstoff auf, als er abgibt, ist er eine „Kohlenstoffsenke“. Andernfalls bezeichnet man ihn als „Kohlenstoffquelle“. Seit 2017 ist der Wald zu einer Kohlenstoffquelle geworden, vor allem, weil durch den Klimawandel viele Bäume abstarben.

Trockenheit ist einer der größten Stressfaktoren für die Wald- und Forstwirtschaft. Die Zahl der trockenen Tage hat in Deutschland mit den Klimaveränderungen aktuell schon zugenommen. **Bäume** werden bei Trockenheit nicht mehr ausreichend mit Wasser versorgt. Der Druck, mit dem das Wasser von den Wurzeln in die Krone transportiert wird, sinkt. Die Bäume schließen die Spaltöffnungen ihrer Blätter zum Schutz vor Austrocknung. In der Folge nimmt die Photosynthese-Leistung ab und die Pflanzen bauen weniger Pflanzenstoffe auf. Bei anhaltendem Trockenstress werfen die Bäume ihre Blätter, Früchte und sogar Äste ab. Junge Bäume sind besonders anfällig für Trockenheit. Ihre Wurzeln sind noch nicht so weit entwickelt, dass sie Wasser aus tieferen Bodenschichten erschließen können. Ausgewachsene Bäume sterben selten direkt an Trockenheit, können aber durch sie geschwächt werden. Das macht sie anfälliger für andere Stressfaktoren wie Waldbrände, Windwurf und Schädlingsbefall.

In Deutschland werden zukünftig mehr **Starkregen** und **Überschwemmungen** aufgrund der Klimaveränderungen erwartet. Zu viel Wasser schadet dem **Pflanzenwachstum**. Ist der Boden mit Wasser vollgesogen, bekommen die Pflanzenwurzeln nicht mehr genug Sauerstoff. So kann das Wurzelsystem geschädigt werden. Die Folgen sind verlangsamtes Wachstum, geschwächte Pflanzen und das Absterben des Baumes. Besonders empfindlich gegenüber Vernässung sind Buche und Tanne. Widerstandsfähig gegen Staunässe und zeitweilige Überflutung sind Erle, Pappel, Ulme und Stieleiche. Starkregen und Überschwemmungen können außerdem dazu führen, dass Wurzeln freigespült oder sogar ganze Pflanzen weggeschwemmt werden.

Durch die Klimaveränderungen wird es in Zukunft mehr Hitzetage mit über 30 Grad geben. Hohe Temperaturen können bei **Bäumen** zu akuten Hitzeschäden führen. Besonders anfällig sind etwa Buche, Fichte, Ahorn und Esche, die eine vergleichsweise dünne Rinde haben. Bei starker Sonneneinstrahlung kann sich die Rinde auf bis zu 50 Grad erhitzen. Durch die **extreme Hitze** werden die Zellen unter der Rinde (Kambium) geschädigt. Da diese für den Wasser- und Nährstofftransport verantwortlich sind, wird dadurch das Wachstum gestört, Trockenstress verursacht und verstärkt. Die Schädigung des Stamms durch starke Sonneneinstrahlung kann zudem eine Eintrittspforte für Schadpilze sein.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Themenfeld: Klimaveränderungen – Waldschäden

Schäden durch einen Waldbrand sind vielfältig und abhängig von Dauer, Umfang und Art des Waldbrandes. Besonders kritisch sind Erdfeuer und Schwelbrände im Boden, da sie Wurzeln und Samen massiv schädigen können. Sie gefährden damit die Vitalität der Waldbestände. Boden- oder Lauffeuer verbrennen typischerweise die bodennahe Vegetation und die Streuschicht. Kronen- und Vollfeuer führen meist zum kompletten Verlust des Waldbestandes. Jeder Waldbrand gefährdet die natürlichen Bodenfunktionen z.B. durch den Verlust von Humus. Durch den Abtransport kranker und abgestorbener Bäume sind beräumte Flächen verstärkt Sonneneinstrahlung ausgesetzt, die den Boden schneller austrocknet. An steilen Hängen besteht die Gefahr von Erosion, Steinschlag und der Zerstörung von Siedlungen und Straßen.

Waldbrände verursachen **Schäden**, Kosten und hohe finanzielle Verluste, beispielsweise für Löscheinsätze. Zudem entstehen gesundheits- und klimaschädliche Emissionen. Dazu gehören Feinstaub und Treibhausgase wie Kohlendioxid, Lachgas und Methan. Waldbrände schaden dem Klima auch durch die Freisetzung von Kohlenstoff, der in den Bäumen gespeichert ist. Waldbrände sind in Deutschland regional unterschiedlich häufig. Sie hängen von den klimatischen Bedingungen, also Trockenheit und Niederschlag, aber auch der Art der Waldbewirtschaftung ab. Besonders brandgefährdet sind der Nordosten Deutschlands, der Osten Nordwestdeutschlands und die Oberrheinebene. Entscheidend ist auch die Witterung. Am häufigsten brennt es im Frühjahr und Sommer, gelegentlich auch im Herbst.

Als Folge der Klimaveränderungen werden **Hagel und Stürme** in Zukunft zunehmen. Die Forstwirtschaft erleidet seit den 1990er-Jahren immer mehr **Waldschäden** durch Windwürfe. Das liegt an starken Stürmen mit hohen Windgeschwindigkeiten. An der Küste und im Gebirge können Sturmböen besonders stark sein. Besonders anfällig für Windwurf sind flachwurzelnde Baumarten wie die Fichte sowie ältere und lückige Waldbestände. Hagelschäden an Bäumen schaffen Eintrittspforten für Pilze und Mikroorganismen, die oft Krankheiten begünstigen. Besonders ungünstig sind Verletzungen der Rinde, wenn Pilze die Schwächung des Baumes ausnutzen. Auch Blattschäden beeinträchtigen die Baumgesundheit, fehlende Belaubung kann das Waldklima stören.

Lange Trockenphasen mit heißen Temperaturen, insbesondere in den Sommermonaten, werden durch den Wandel des Klimas immer häufiger. Da Trockenheit und Hitzewellen die Entstehung von Waldbränden begünstigt, steigt das Risiko von **Waldschäden** durch **Brände**. Besonders betroffen sind Nadelwälder unter 40 Jahren, vor allem Kiefernwälder. Hier ist es besonders trocken und die Öle der Bäume brennen gut. Dennoch sind häufigere und größere Waldbrände nicht unvermeidlich. Die Hälfte aller Brände wird heute nämlich vom Menschen verursacht, ob fahrlässig oder sogar vorsätzlich. Die Ursachen sind vielfältig: eine ausgedrückte Zigarettenkippe, ein Lagerfeuer, ein Blitzschlag oder auch Brandstiftung.

Schadorganismen sind tierische Schädlinge, Viren, Pilze oder auch Unkräuter. Die Klimaveränderungen führen zu höheren Temperaturen und einer längeren Vegetationszeit. Für einige Schadorganismen sind dies ideale Lebensbedingungen und sie vermehren sich schneller, z. B. durch milde Winter. Zusätzlich gelangen neue wärmeliebende Schadorganismen nach Deutschland und können bisher unbekannte **Waldschäden** verursachen. In den letzten Jahren wurden bereits vermehrt Schäden durch den Borkenkäfer festgestellt. Dieser neigt zu Massenvermehrungen und bildet bei günstigen Bedingungen, etwa trocken-warmer Witterung und geschwächten Beständen, zwei bis drei Generationen aus. Einige Schaderreger, die längere Feuchtigkeitsperioden benötigen (z. B. Mehltau), könnten seltener werden.

Waldschäden, z. B. durch Trockenheit oder Waldbrand, führen zum Absterben von Pflanzen und verändern den Lebensraum Wald. Lichtet sich das Kronendach der Bäume, hat es weniger kühlende Wirkung: Das Klima im Wald verändert sich. Das wirkt sich auf die Bäume aus, aber auch auf Tiere und Pflanzen, die im Unterwuchs und am Boden leben. Wärmeliebende Tier- und Pflanzenarten können davon profitieren. Sie verdrängen an kühlere Bedingungen angepasste Arten. Der Klimawandel verändert die Lebensbedingungen vieler Tier- und Pflanzenarten zu schnell. Jene, die sich nicht anpassen können, werden aussterben. Besonders gefährdet sind z.B. Arten, die sich nur langsam entwickelte oder fortbewegende können. Neue, wärmeliebende Tiere und Pflanzen werden sich in Deutschland ausbreiten. Das verändert die Artenbestände in unseren Wäldern.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Themenfeld: Klimaveränderungen – Arbeitsbedingungen

Die **Pollenallergie** ist die am weiten verbreitetste Allergie in Deutschland. Schätzungen zufolge leiden unter ihr rund 15 Prozent der Bevölkerung in Deutschland, ungefähr 12 Millionen Menschen. Mit der Verlängerung der Vegetationsperiode dehnt sich auch die Blütezeit und damit die **Pollensaison** aus. Durch den Klimawandel fliegen die Pollen also früher und länger. Es verlängert sich aber nicht nur die Pollensaison. Die erhöhte CO_2-Konzentration in der Luft veranlasst viele Pflanzen, mehr und größere Pollen zu produzieren, vor allem in Städten. Zusätzlich erhöht sich die allergene Wirkung durch höhere CO_2-Konzentration in der Luft sowie Schadstoffe wie Ozon und Feinstaub.

Durch geringere Bewölkung infolge des Klimawandels gibt es mehr Sonnenstunden. Dadurch ist die Haut länger der UV-Strahlung ausgesetzt. Besonders betroffen sind **Menschen, die im Freien arbeiten**. Direkte Folgen ungeschützter **UV-Strahlung** können Sonnenbrand, Binde- und Hornhautentzündung sein. Zu viel UV-Strahlung kann zu langfristigen Folgen wie vorzeitiger Hautalterung, Hautkrebs oder Grauer Star führen. Hautkrebs erfordert immer eine ärztliche Behandlung und kann unter Umständen tödlich verlaufen.

Hitze belastet Herz und Kreislauf. Lange Hitze kann zu Hautrötungen, Wadenkrämpfen und Beinschwellungen führen. Herz-Kreislauf-Erkrankungen können sich verschlimmern oder neu auftreten. Typische Symptome für eine Belastung des Herz-Kreislauf-Systems sind Schwindel, Kopfschmerzen, Müdigkeit und Benommenheit. Besonders Menschen mit **Vorerkrankungen und ältere Menschen** ab 65 Jahren sind durch Hitzewellen gefährdet.

Menschen, die **im Freien oder körperlich arbeiten**, gehören ebenfalls zur Risikogruppe für **extreme Hitze**. Sie sind oft direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt und laufen Gefahr, nicht regelmäßig und ausreichend zu trinken. Draußen-Arbeiter*innen leiden bereits heute unter hohen Temperaturen. Sie geben an, aufgrund der Hitze häufiger müde zu sein, aber auch Kreislaufprobleme zu haben. Das schränkt Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden ein und kann zu mehr Fehlern und Unfällen führen.

Durch das wärmere Klima vermehren sich **krankheitsübertragende bzw. allergieauslösende Tiere** wie Zecken, Mücken und Eichenprozessionsspinner stärker. Sie leben länger, vermehren sich häufiger und können milde Winter besser überstehen. Zecken übertragen zum Beispiel Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis. Stechmücken können Krankheiten wie Denguefieber oder das West-Nil-Virus übertragen. In trockenen Jahren breitet sich der Eichenprozessionsspinner stark aus. Die Brennhaare der Raupen sind giftig und können Hautreaktionen, Augen- und Atemwegsreizungen hervorrufen.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Themenfeld: Klimaveränderungen – Boden und Wasser

Viel Wasser, das auf Flächen ohne Bewuchs trifft und nicht ausreichend versickern kann, schwemmt **Boden** weg. Diesen Vorgang nennt man Wassererosion. Dabei können Pflanzen, Gebäude und Straßen (z. B. Forstwege) beschädigt werden und fruchtbarer Boden geht verloren. Der ökologische und ökonomische Schaden ist groß, denn Boden kann nicht ersetzt werden. Er bildet sich nur sehr langsam (1 Millimeter pro Jahr). Durch den Klimawandel regnet es im Winter mehr. Auch Starkregen und Dauerregen werden in Zukunft häufiger auftreten. Auf offenen Flächen mit Hangneigung halten die Pflanzenwurzeln den Boden nicht mehr, z. B. nach Waldbränden oder Dürreschäden. Es kommt vermehrt zu Wassererosion und Bodenverlust.

Die Organische Bodensubstanz **Humus** ist eine wesentliche Voraussetzung für fruchtbare und funktionsfähige **Waldböden**. Als wichtiger Wasser- und Nährstoffspeicher ist Humus bedeutend für Pflanzenwachstum und schützt den Boden vor Erosion. Durch den Klimawandel steigen die Bodentemperaturen, Pflanzen wachsen stärker. Beide Faktoren führen dazu, dass Humus schneller abgebaut als aufgebaut wird. Die Humusgehalte von Waldflächen können so sinken. Der Humusverlust beeinträchtigt die Fähigkeit, Wasser und Nährstoffe zu speichern, stark. Auch die Erosionsgefahr steigt.

Seit Ende des 18. Jahrhunderts werden Wälder entwässert, um Hochwasser zu vermeiden und zur Trockenlegung von Flächen für den Anbau von Kiefern, Fichten, Buchen in Reinkultur. Dafür wurden Bäche begradigt, Drainagen gelegt und Gräben gezogen. Zur maschinellen Bewirtschaftung mit Harvestern und Lastwagen wurden überall Forstwege angelegt. Heute weiß man, dass Maschinen und Forstwege den Boden verdichten. So kann Wasser nicht mehr versickern und fließt oberflächlich ab. Ein weiteres Problem ist, dass über die Forstwege viel **Wasser** in tiefere Lagen, Gräben und Bäche geleitet wird. Durch den Klimawandel nimmt die Trockenheit zu. Damit die Bäume auch in Trockenzeiten genügend Wasser haben, ist es wichtig, dass möglichst viel Wasser im Wald verbleibt und dort im Boden gespeichert wird.

Waldschäden, z. B. durch Trockenheit oder Waldbrand, führen zum Absterben von Pflanzen und zur Störung des Gleichgewichts des **Waldbodens**. Kranke und abgestorbene Bäume werden von Waldflächen geräumt. Der Boden auf diesen freigeräumten Flächen trocknet durch die Sonnenstrahlung schneller aus. Außerdem führt die Entfernung von Totholz zu Nährstoff- und Humusverlust und wirkt sich negativ auf die Wasserspeicherung im Waldboden aus. Die Vermeidung von Waldschäden und der Erhalt von fruchtbaren Waldböden, die Wasser und Nährstoffe speichern, ist für die Anpassung an den Klimawandel von besonderer Bedeutung.

Der **Waldboden** ist ein wichtiger **Wasserspeicher**. Das Regenwasser sickert dort ein und wird in den Bodenporen festgehalten. Die Pflanzenwurzeln können das Wasser aufnehmen und zum Wachstum nutzen. Ein Teil des gespeicherten Wassers verdunstet an der Bodenoberfläche. Die Klimaveränderungen verstärken die Regenarmut zur Vegetationszeit, es wird trockener. Dadurch verdunstet mehr Wasser und die Regenmenge reicht nicht aus, um die Wasserspeicher wieder aufzufüllen. Die Menge an Wasser, die den Pflanzen zur Verfügung steht, wird also immer knapper.

Der Wald hat eine wichtige Funktion für die Grundwasserbildung. Der Waldboden wirkt wie ein Schwamm. Wasser wird dort gespeichert und gelangt erst allmählich ins Grundwasser. Filternde Bodenschichten sorgen dafür, dass das **Wasser** auf dem Weg dorthin gereinigt wird. Der Klimawandel begünstigt Trockenperioden, es kann sich weniger Grundwasser bilden und der Grundwasserspiegel sinkt. Trinkwasser wird in der Folge knapper und Konflikte um die Nutzung des Wassers nehmen zu. Durch absinkende Grundwasserspiegel haben Pflanzenwurzeln mancherorts keinen Zugang mehr zum Wasser, dies hemmt ihr Wachstum und sie sterben ab.

LERNEINHEIT IV:

Klimarisiken in der Forstwirtschaft – Bilderquiz

Kompetenzen

Die Auszubildenden lernen klimabedingte Schadbilder und deren Konsequenzen für die Forstwirtschaft kennen.

Dauer

10 Minuten

Methode

Lehrgespräch mithilfe von Bildmaterial

Material

Bildmaterial in PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Klimarisiken in der Forstwirtschaft – Bilderquiz*)

Ablauf

Die Lehrkraft zeigt Bilder von Waldschäden, die durch klimatische Bedingungen beeinflusst wurden. Sie fragt die Auszubildenden, was sie auf dem Bild sehen und ob sie aus der betrieblichen Praxis Möglichkeiten zur Vermeidung oder Reduktion von ähnlichen Schäden kennen. Diese Lerneinheit frischt die Inhalte aus Lerneinheit III auf.

Weiterführende Quellen

Thünen-Institut: Wälder im Klimawandel, Abrufdatum 12.12.2024
https://www.thuenen.de/de/themenfelder/waelder/waelder-im-klimawandel

Waldwissen.net: Informationen für die Forstpraxis – Ratgeber Forstliches Krisenmanagement, Abrufdatum 12.12.2024
https://tinyurl.com/52fks4es

Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (Rheinland-Pfalz): Wald & Forstwirtschaft, Abrufdatum 12.12.2024
https://www.klimawandel.rlp.de/klimawandel/folgen/wald

MODUL 2

MEIN BERUF IM (KLIMA-) WANDEL

MODULBESCHREIBUNG

Welche Kompetenzen werden in diesem Modul vermittelt?

Dieses Modul führt in klimawandelbedingte Herausforderungen für Beschäftigte der Forstwirtschaft ein. Die Auszubildenden lernen, sich und ihre Interessen innerhalb des Betriebs zu verorten, zu vertreten und soziale Beziehungen im Arbeitsleben verantwortlich und solidarisch zu gestalten.

Das Modul fördert folgende Kompetenzen:

- Die Auszubildenden stellen einen persönlichen Bezug zum Konzept der Nachhaltigkeit her.
- Die Auszubildenden können Interessenskonflikte im Betrieb reflektieren und ihre eigene Position vertreten.
- Die Auszubildenden kennen durch den Klimawandel verursachte Gesundheitsrisiken und Präventionsmaßnahmen.
- Die Auszubildenden üben Kooperation und solidarisches Miteinander.

Integration in den Lehrplan:

Die Lerneinheiten I und II des Moduls bieten sich für die Integration in den Lernfeldunterricht Mensch und Arbeit an. Lerneinheit III und IV eignet sich für den Anschluss an Pflege von Kulturen und Jungbeständen, dabei insbesondere an die Organisation Betrieblicher Abläufe und Arbeits- und Gesundheitsschutz.

LERNEINHEIT 1:

Was ist soziale Nachhaltigkeit?

Kompetenzen

Die Auszubildenden stellen einen persönlichen Bezug zum Konzept der Nachhaltigkeit her.

Dauer

25 Minuten

Methode

Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Gespräch mit der Lehrkraft

Material

Zuvor ausgeschnittene Puzzleteile, z. B. aus Kraftpapier, die im Laufe der Methode zu einem großen Puzzle zusammengefügt werden, Filzstifte

Ablauf

Folgende Frage wird an die Tafel geschrieben: „Was brauche ich, um gerne zur Arbeit zu gehen?“

Die Auszubildenden erhalten jeweils ein vorgeschnittenes Puzzleteil und einen Filzstift. Sie werden aufgefordert, aufzuschreiben was sie brauchen, um gerne zur Arbeit zu gehen (z. B. gute Entlohnung, abwechslungsreiche Tätigkeiten, nette Kolleg*innen, Pausenzeiten, Erholungszeit am Wochenende und im Urlaub). Anschließend werden die Auszubildenden aufgefordert, ihre Puzzleteile zusammenzufügen.

Danach sehen sich die Auszubildenden ihr Puzzle gemeinsam an: Gibt es Gemeinsamkeiten? Gibt es Unterschiede? Welche der Bedingungen sehen sie bei sich im Betrieb schon als verwirklicht an? Welche nicht? Wer ist, ihrer Meinung nach, dafür verantwortlich, dass diese Bedingungen eingehalten werden?

Im Anschluss schreibt die Lehrkraft den Begriff „Nachhaltigkeit“ an die Tafel und erklärt ihn (siehe Begriffsglossar). Die Lehrkraft führt ein, dass Nachhaltigkeit verschiedene Dimensionen hat (eine ökonomische, ökologische und soziale Dimension). Sie macht klar, dass gute Arbeitsbedingungen zentral für soziale Nachhaltigkeit sind. Fragen an die Klasse im Anschluss könnten sein: Was macht ihr, wenn die Bedingungen für gute Arbeit nicht

erfüllt sind? Mit wem würdet ihr euch austauschen, um bessere Arbeitsbedingungen in eurem Betrieb herzustellen? Wo seht ihr Hebel für Veränderung?

Weiterführende Quellen

Bundeszentrale für politische Bildung: Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen, Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/3YIytXr

Ambach, C., Austaller, M. und andere: Das Gute Leben für Alle. Wege in die solidarische Lebensweise. München (2019), Abrufdatum 08.10.2024
https://www.oekom.de/buch/das-gute-leben-fuer-alle-9783962380953

LERNEINHEIT II:

Die Köpfe werden heißer – Konflikte im Betrieb

Kompetenzen

Die Auszubildenden analysieren gegensätzliche Interessen von Arbeitgeber*innen und Arbeitnehmer*innen. Sie identifizieren mögliche Interessenskonflikte durch Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen.

Dauer

30 Minuten

Methode

Gruppenarbeit, Gruppendiskussion, Umsetzung mit zwei Lehrkräften

Material

Moderationskarten, Filzstifte, zwei Räume

Ablauf

Die Lehrkräfte unterteilen die Klasse in zwei gleich große Gruppen, eine davon zieht in einen anderen Raum um. Je eine Lehrkraft leitet eine Gruppe an, sich in die Rolle der Arbeitnehmer*innen, und die andere, sich in die Rolle der Arbeitgeber*innen hineinzuversetzen. Die Lehrkräfte geben eine kurze Erklärung zu den Begriffen „Arbeitgeber*in“ und „Arbeitnehmer*in“. Durch gezielte Fragen an die Gruppe ermittelt jede Lehrkraft deren jeweiliges Interesse.

Fragen an die Arbeitnehmer*innen könnten sein:

› Wie sieht dein optimaler Arbeitsplatz aus?

› Was ist dir in deiner Ausbildung oder deinem Job besonders wichtig?

› Wie wären deine perfekten Arbeitszeiten? Welche Arbeitstätigkeiten wären für dich am Besten? Was ist eine ideale Entlohnung für dich?

Fragen an die Arbeitgeber*innen könnten sein:

› Welche Art von Mitarbeiter*innen wünschst du dir?

› Was benötigst du, damit dein Unternehmen erfolgreich ist?

› Welche Ziele verfolgst du mit deinem Unternehmen?

Die Interessen von Arbeitgeber*innen und Arbeitnehmer*innen werden von den Gruppenmitgliedern auf Moderationskarten schriftlich festgehalten. Danach treffen sich die beiden Gruppen wieder im Plenum und die Auszubildenden präsentieren ihre Ergebnisse an einer Pinnwand. Die Interessen werden dort gegenübergestellt. Die Lehrkräfte brechen die Interessen auf grundlegende Leitprinzipien unternehmerischer und lohnabhängiger Tätigkeit herunter, die sie kurz erläutern. Zum Beispiel die Begriffe „Profit“ und „gutes Leben“. Anschließend fragen sie, welche neuen Interessen die Arbeitnehmer*innen aufgrund von Klimafolgen haben könnten (z. B. längere Pausen, ausreichend Wasser, Arbeitsausfall). Die Ergebnisse werden auf Moderationskarten in einer weiteren Farbe festgehalten und an die Pinnwand gehängt.

Zum Abschluss werden die Auszubildenden gefragt, welche Möglichkeiten sie haben, um in ihren Betrieben ihre Interessen durchzusetzen. Betriebliche Interessenvertretungen, wie Betriebsrat und Vertrauensleute, können hier vorgestellt werden. Auch die zuständige Gewerkschaft für den Ausbildungsberuf kann hier dargestellt werden.

Hinweis:
An diese Lerneinheit kann auch die Lerneinheit II mit Modul IV anschließen.

Weiterführende Quellen

DGB Bildungswerk: Methodenheft. WIR WOLLEN MITBESTIMMEN. Für eine starke Demokratie in der beruflichen Bildung!, Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/302Wrrn S. 42f

LERNEINHEIT III:

Gesundheitsrisiko Klimawandel?

Kompetenzen

Die Auszubildenden fassen die Symptome körperlicher Überhitzung, klimawandelbedingter Krankheiten, Infektionen und Möglichkeiten zur Prävention zusammen. Sie können einordnen, inwieweit ihre Betriebe Präventionsmaßnahmen bereits umsetzen.

Dauer

25 Minuten

Methode

Kleingruppenarbeit, Gruppendiskussion

Material

Kurztexte mit Fallbeschreibungen, Moderationskarten, Filzstifte

Ablauf

Die Lehrkraft teilt die Gruppe in fünf Kleingruppen. Jede Kleingruppe erhält eine Fallbeschreibung und die Aufgabe, die Ursache für das Leiden der darin beschriebenen Person zu erraten. Die Kleingruppen überlegen, wie dem Leiden präventiv vorgebeugt werden könnte. Sie halten ihre Ideen auf Moderationskarten fest (Dauer: 10 Minuten).

Auflösung für Fallbeispiele:
Fallbeispiel 1: Diagnose ist weißer Hautkrebs
Fallbeispiel 2: Diagnose ist Borreliose
Fallbeispiel 3: Diagnose ist die Rußrindenkrankheit durch Pilzsporen
Fallbeispiel 4: Diagnose ist eine Hantavirus-Infektion
Fallbeispiel 5: Diagnose ist Depression/Burnout.

Schutzmaßnahmen:

1. **Fallbeispiel:** Sonnencreme (LSF 30 oder höher) regelmäßig auftragen, Hu mit breiter Krempe, langärmlige Hemden, lange Hosen und UV-Schutzkleidung tragen, direkte Sonneneinstrahlung zwischen 11 und 15 Uhr vermeiden.
2. **Fallbeispiel:** Lange Kleidung, regelmäßige Kontrolle nach Zecken, Auftragen von vergrämenden Mitteln (z. B. DEET oder Icaridin).
3. **Fallbeispiel:** Schutzbrille, Atemschutzmaske, Einweg-Overall, Schutz-

handschuhe, geschlossene Schuhe, befallene Bäume weder zerkleinern noch als Brennholz verwenden.

4. **Fallbeispiel:** Schutzbrille, Atemschutzmaske, Schutzhandschuhe, geschlossene Schuhe, konsequente Mäuse- und Rattenbekämpfung im Betriebsumfeld, Staubentwicklung bei Reinigungs-/Aufräumarbeiten minimieren
5. **Fallbeispiel:** Regelmäßige Überprüfung der Arbeitsbelastung, Schulung der Mitarbeitenden, niedrigschwellige Hilfsangebote, regelmäßige Arbeitspausen und Freizeitausgleiche, offenes Betriebsklima zur Lösung von Konflikten und Vorbeugung von Mobbing

Danach kommen die Kleingruppen in einem Stuhlkreis zusammen und stellen ihre Ergebnisse vor. Die Lehrkraft kann Rückfragen an die Gruppe stellen:

› Wer ist verantwortlich für Präventionsmaßnahmen (Arbeitgeber*in oder Arbeitnehmer*in)?
› Wie geht euer Betrieb aktuell mit diesem Gesundheitsrisiko um?

Abschließend ergänzt die Lehrkraft die Ergebnisse, mit einer kurzen Aufklärung über die rechtliche Lage bezüglich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Hintergrundwissen für Lehrkräfte:

An heißen Tagen bergen Überhitzung, UV-Strahlung und Ozonbelastung beim Arbeiten im Freien gravierende gesundheitliche Folgen für Draußen-Arbeiter*innen. Arbeiten in der Hitze begünstigt nicht nur Herz-Kreislauf-Probleme, Sonnenstich und Hitzschlag. Im gleißenden Sonnenlicht zu arbeiten, ist vor allem aufgrund schwerwiegender Langzeitfolgen riskant. So kann UV-Strahlung langfristig unter anderem Tumorerkrankungen auslösen (BAUA, 2022). Zudem belegen Studien ein deutlich erhöhtes Unfallrisiko aufgrund des reduzierten Konzentrationsvermögens an heißen Tagen (DGUV, 2021).
Für Arbeitgeber*innen bestehen gesetzliche Verpflichtungen zum Schutz ihrer Beschäftigten vor solarer UV-Strahlung.

Verpflichtend sind:
› das Arbeitsschutzgesetz (§ 4, § 5, § 11 § 12)
› die Arbeitsstättenverordnung (§ 3a, Anhang 5.1)
› die Unfallverhütungsvorschrift (DGUV) Vorschrift 1 (bisher BGV A1 (§ 23))

Weiterführende Quellen

PECO-Institut e.V.: Arbeits- und Gesundheitsschutz für Outdoor-Worker, Abrufdatum 08.10.2024
https://www.stoprisiko.de

European Agency for Safety and Health at Work: Auswirkungen auf Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/4fGsjhl

Healthcare in Europe: Wenn zu viel Hitze an die Nieren geht, Abrufdatum 08.10.2024
https://bit.ly/3CjU2WE

Broschüre Waldarbeit: Abrufdatum 27.11.2024
Abrufdatum 08.10.2024
https://tinyurl.com/yc8eha97

LERNEINHEIT III | MATERIAL

Fallbeispiel 1

Forstwirt Joseph ist beunruhigt.
Vorn an der Stirn juckt die Haut. Die Stelle, etwa so groß wie eine 1-Euro-Münze, ist gerötet und will nicht heilen. „Geh doch mal zum Arzt“, rät seine Frau. Joseph zögert, dann greift er zum Telefonhörer und ruft den Hautarzt an.
Der stellt eine erschreckende Diagnose.

Was könnte das Leiden hervorgerufen haben?
Wie könnte dem Leiden zukünftig vorgebeugt werden?

Haltet eure Ideen auf Moderationskarten fest und präsentiert sie später der Klasse.

Fallbeispiel 2

Forstwirt Mehmed wird es plötzlich schwindelig, als er auf der Hubarbeitsbühne steht. Ihm bricht der Schweiß aus, obwohl die Temperaturen im Oktober mild sind. Abends entwickelt er starke Kopf- und Gelenkschmerzen. Er ignoriert die Schmerzen, bis ihm einige Wochen später die Gesichtsmuskeln versagen.

Was könnte das Leiden hervorgerufen haben?
Wie könnte dem Leiden zukünftig vorgebeugt werden?

Haltet eure Ideen auf Moderationskarten fest und präsentiert sie später der Klasse.

LERNEINHEIT IV | MATERIAL

Fallbeispiel 3

Die Forstwirtin Emma hat tagsüber einen Bergahorn zu Brennholz gesägt. Abends leidet sie an starkem Reizhusten und hat Schüttelfrost.

Was könnte das Leiden hervorgerufen haben?
Wie könnte dem Leiden zukünftig vorgebeugt werden?

Haltet eure Ideen auf Moderationskarten fest und präsentiert sie später der Klasse.

Fallbeispiel 4

Die Auszubildende Daria ist von Bauch- und Muskelschmerzen geplagt. Nach einigen Tagen kommen Sehstörungen hinzu, sie muss sich krankschreiben lassen. Dabei wollte sie doch eigentlich heute den Holzplatz fertig aufräumen, einen Teil davon hatte sie bereits vor zwei Wochen gefegt.

Was könnte das Leiden hervorgerufen haben?
Wie könnte dem Leiden zukünftig vorgebeugt werden?

Haltet eure Ideen auf Moderationskarten fest und präsentiert sie später der Klasse.

LERNEINHEIT IV | MATERIAL

Fallbeispiel 5

Der Forstwirt Lorenz arbeitet schon seit 30 Jahren in seiner Region. In den letzten Jahren nahm die Arbeitsbelastung immer stärker zu. Er muss mehr Sanitärhiebe machen, regelmäßig auf den Borkenkäfer kontrollieren und sieht seine Kolleg*innen seltener. Nach einem Todesfall in der Familie musste er direkt weiterarbeiten. Bis es irgendwann nicht mehr weiterging.
Für Lorenz wurden auch die kleinsten Arbeiten zum großen Problem. Er wachte oft mit Angst vor der Arbeit auf. Seine eigenen Fähigkeiten zweifelte er zunehmend an und ging seinen Kolleg*innen aus dem Weg. Irgendwann kam der Zusammenbruch.

Was könnte das Leiden hervorgerufen haben?
Wie könnte dem Leiden zukünftig vorgebeugt werden?

Haltet eure Ideen auf Moderationskarten fest und präsentiert sie später der Klasse.

LERNEINHEIT IV:

Zu Eis erstarrt

Kompetenzen

Die Auszubildenen erfahren, dass Kooperation mit anderen eine Chance ist, um ihre Ziele zu erreichen.

Dauer

15 Minuten (ein Durchlauf)

Methode

Warm-Up

Material

Süßigkeiten, verschließbare Kartonbox

Ablauf

Die Auszubildenden stehen alle an einer imaginären Linie im Raum. In cirka 10 Meter Entfernung steht die Lehrkraft, mit dem Rücken zu den Auszubildenden. Sie hält eine gut verschlossene Box mit Süßigkeiten hinter ihrem Rücken.

Die Aufgabe für die Auszubildenden ist, der Lehrkraft die Süßigkeiten-Box zu entwenden. Sie sollen sie hinter ihre Linie bringen, ohne, dass sie herunterfällt. Dafür gibt es jedoch zwei Regeln. Die erste Regel besagt, dass die Auszubildenden, auf dem Weg zur Box und zurück, von der Lehrkraft nicht in Bewegung gesehen werden dürfen. Die Lehrkraft darf sich nach Belieben umdrehen und die Auszubildenden zurückschicken, die in Bewegung gesehen wurden. Die zweite Regel besagt, sobald die Box entwendet wurde darf die Lehrkraft, nachdem sie sich umgedreht hat, auf eine*n Auszubildenden deuten, von der*dem sie vermutet, dass sie*er die Box hat. Sofern das zutrifft, muss die Box wieder zurückgegeben werden. Schnell wird sich in der Spieldynamik herausstellen: wer kooperiert, ist klar im Vorteil. Die Übung kann mehrmals durchgeführt werden, bis die Auszubildenen den „Trick“ heraushaben (z.B. Box hinter den Rücken weitergeben, alle in einer Reihe laufen).

Anschließend wird das Spiel ausgewertet. Mögliche Auswertungsfragen sind:

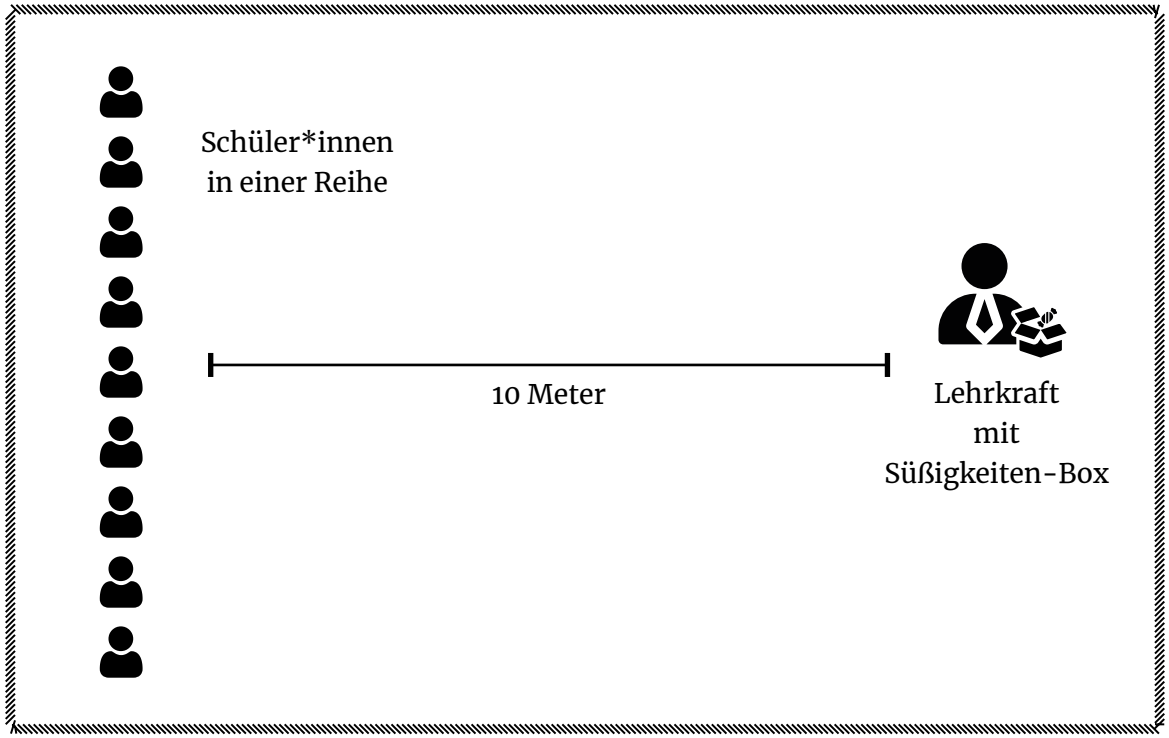
- Was ist euch leicht bzw. schwer gefallen?
- Wäre es möglich, das Ziel alleine oder zu zweit zu erreichen?
- Begegnen euch Situationen im Arbeitsleben, in denen Kooperation notwendig ist?

Idealerweise führt man die Methode draußen und mit max. 15 Personen durch.

Hinweis:
Das Spiel ist angelehnt an das verbreitete Kinderspiel „Ochs am Berg“ und erfordert Konzentration und Teamwork.

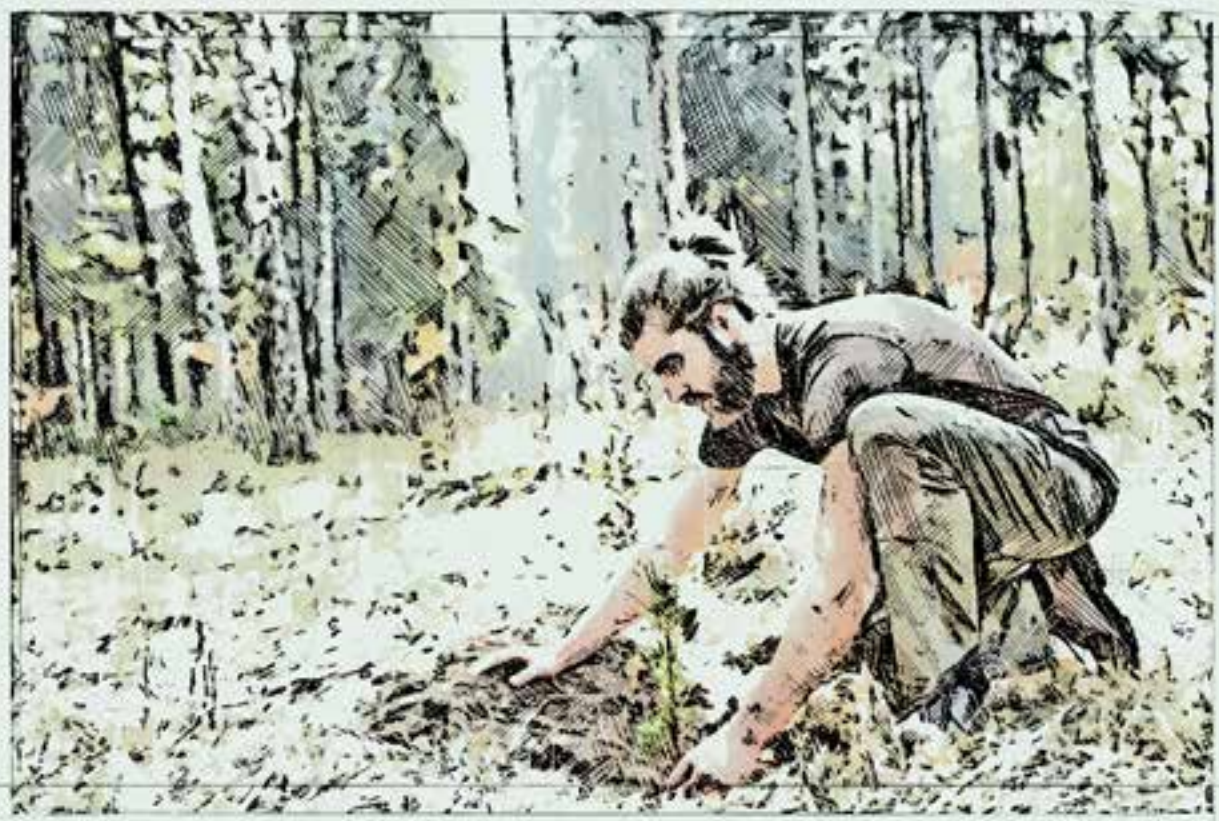
Alternative Warm-Ups, die Kooperation betonen, finden sich im DGB Bildungswerk: Methodenheft. WIR WOLLEN MITBESTIMMEN. Für eine starke Demokratie in der beruflichen Bildung!

Startaufstellung



MODUL 3

KLIMAANPASSUNG – VOM BETRIEB IN DIE WELT



MODULBESCHREIBUNG

Welche Kompetenzen werden in diesem Modul vermittelt?

In diesem Modul setzen sich die Auszubildenden mit forstwirtschaftlichen Maßnahmen zur Klimaanpassung auseinander. Die Auszubildenden lernen ausgewählte Maßnahmen der klimaangepassten Forstwirtschaft kennen und können diese kritisch bewerten. Dazu gehören Maßnahmen des naturnahen Waldumbaus, der Waldstabilisierung und der Standortverbesserung. Sie können betriebliche Zielsetzungen sowie forstwirtschaftliche Tätigkeiten hinsichtlich ihrer Klimarisiken bewerten und Anpassungsmaßnahmen in die Planung einbeziehen.

Das Modul fördert folgende Kompetenzen:

- Die Auszubildenden kennen Maßnahmen der klimaangepassten Forstwirtschaft und können diese kritisch beurteilen.
- Die Auszubildenden können betriebliche Zielsetzungen und Aktivitäten in Hinblick auf Klimarisiken bewerten.
- Die Auszubildenden können ihr eigenes Handeln reflektieren und haben Handlungsalternativen kennengelernt.
- Die Auszubildenden haben sich eine Meinung zum Themenkomplex Klimaanpassung gebildet und können diese vertreten.

Integration in den Lehrplan:

Die Lerneinheiten I bis III bieten Anschluss an den Lernfeldunterricht Erhalten von Umwelt, Natur und Landschaft sowie Schützen von Waldbeständen. In Lerneinheit IV kann auch auf ein vorher im Unterricht thematisiertes Praxisprojekt Bezug genommen werden (z. B. Durchforstung mit Blick auf klimastabile Baumarten).

Hinweis:

Anmerkung: Die Lerneinheiten dieses Moduls bauen aufeinander auf. Wenn nicht genügend Zeit ist oder die Klasse schon Vorkenntnisse hat, kann auch nur Einheit I durchgeführt werden und anschließend Nummer IV.

In diesem Modul bietet es sich besonders an, mit vielen Beispielen aus dem Berufsfeld zu arbeiten. Erfolgreiche praktische Anpassungsmaßnahmen werden in den Weiterführenden Quellen genannt. Hier lohnt es sich, berufsspezifische Bezüge herzustellen, auch in Bezug auf etwaige Herausforderungen. Beim naturnahen Waldumbau können etwa technische Umsetzungsschwierigkeiten oder Mehrarbeit bei der Holzernte thematisiert werden.

LERNEINHEIT 1:

Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung

Kompetenzen

Die Auszubildenden erhalten einen Überblick zu Klimaanpassungsmaßnahmen in der Forstwirtschaft.

Dauer

20 Minuten

Methode

Vortrag mit PowerPoint-Präsentation

PowerPoint- gestützter Impulsvortrag Material

PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Forstwirtschaftliche Maßnahmen in der Klimaanpassung*)

Ablauf

Die Lehrkraft gibt einen durch PowerPoint-Präsentation gestützten Input über mögliche Klimaanpassungsmaßnahmen in der Forstwirtschaft. Themenbereiche sind a.) Naturnaher Waldumbau, b.) Waldstabilisierung c.) Standorterhalt und Verbesserung. Exemplarisch werden innovative Möglichkeiten zur Umsetzung auf Betriebsebene vorgestellt.

Weiterführende Quellen

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): Wälder und ihre Bewirtschaftung im Klimawandel, Abrufdatum 12.12.2024
https://tinyurl.com/4xa8d2x5

Umweltbundesamt: Klimafolgen Handlungsfeld Wald- und Forstwirtschaft, Abrufdatum 09.12.2024
https://tinyurl.com/a58hbn37

Waldwissen.net: Informationen für die Forstpraxis – Ratgeber Forstliches Krisenmanagement, Abrufdatum 12.12.2024
https://tinyurl.com/52fks4es

LERNEINHEIT II:

Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung

Kompetenzen

Die Auszubilden erschließen sich ausgewählte Anpassungsmaßnahmen der Forstwirtschaft an den Klimawandel.

Dauer

25 Minuten

Methode

Einzelarbeit

Material

Lückentexte zu den Themen: Begründung von Mischbeständen, Bodenschutz und Wasserspeicherung, Baumartenauswahl, Waldumbau, Schutz vor Waldschäden, Arbeits- und Gesundheitsschutz im Klimawandel

Ablauf

Die Auszubildenden erhalten einen Lückentext zum Thema, der ausgewählte Klimaanpassungsmaßnahmen vorstellt. In Einzelarbeit ergänzen die Auszubildenden den Lückentext. Die Auflösung geschieht entweder frontal via PowerPoint-Präsentation bzw. Overhead-Projektor oder in Gruppenarbeit.

Hinweis:

Auf Lerneinheit II folgt idealerweise Lerneinheit III.

Weiterführende Quellen

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald: Gefahren für den Wald, Abrufdatum 08.01.2025
https://www.sdw-rlp.de/ueber-den-wald/gefahren-fuer-den-wald
Landesforsten Rheinland-Pfalz: Wald im Klimawandel, Abrufdatum 08.01.2025
https://tinyurl.com/msnehj37
Bayrische Forstverwaltung: Baumarten für den Klimawald – Leitlinien der Bayrischen Forstverwaltung, Abrufdatum 08.01.2025
https://tinyurl.com/yc6pzesr

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Klimarobuster Wald: Bodenschutz und Wasserspeicherung

Die Wasserspeicherung im Wald ist untrennbar mit der Erhaltung und Wiederherstellung eines intakten und vitalen Waldbodens verbunden. Der Schutz des _____ (1) ist daher von großer Bedeutung. Eine wichtige Rolle spielt dabei die organische Bodensubstanz (Humus). Die _____ (2) ist ein wichtiger Nährstoffspeicher für die Pflanzen und stabilisiert den Boden. Gleichzeitig kann sie große Mengen an Niederschlagswasser in kurzer Zeit _____(3) und speichern. Im Mittelpunkt des Bodenschutzes steht die Vermeidung von Bodenverdichtungen. Eine _____ (4) Holzernte und das Befahren nur auf _____ (5) sind wichtige Maßnahmen.

In naturnahen, vielfältigen Mischwäldern entwickelt sich im Laufe der Zeit ein ausgeglichener, vitaler Waldboden, der die _____ (6) für einen gesunden Wald bildet. Die beste Nutzung des Waldbodens und die Humuserhaltung wird durch einen gemischten, _____ (7) und strukturreichen und Waldaufbau erreicht, der die verschiedenen Bodenschichten durch unterschiedliche _____ (8) optimal nutzt. Durch unterschiedlich tief wurzelnde Baumarten wird auch eine effektive Nutzung des Bodenwasserspeichers ermöglicht. Stark _____ (9) speichern zudem mehr Niederschlag als gleichaltrige, wenig strukturierte Bestände. Wichtig für die Wasserspeicherung ist auch die Verwendung von _____ (10) da diese mehr zur Grundwasserneubildung beitragen als Nadelbäume. Das _____ (11) der Wälder sollte möglichst dicht sein. Dadurch wird die Sonneneinstrahlung reduziert, der Austrocknung entgegengewirkt und die wichtige _____ (12) gefördert. Dazu ist es wichtig, die Naturverjüngung bereits vor der Holzernte zu fördern. Auch die rasche _____ (13) von Schadflächen ist von großer Bedeutung. Ebenfalls nützlich ist Totholz, das ein Vielfaches seines Eigengewichts an _____ (14) speichern kann. Sowohl stehendes als auch liegendes _____ (15) ist daher auch für die Wiederbewaldung von großer Bedeutung.

Wo immer möglich, sollte Wasser im Wald gehalten werden, indem _____ (16) zurückgebaut, Moore wiedervernässt und zeitweilige Feuchtgebiete und Überschwemmungsflächen zugelassen werden. Dies bereitet auf Trockenperioden vor und kann helfen, diese zu überstehen. Da viel Wasser über die Forstwege aus dem Wald abfließt, kann eine _____ (17) zur Wasserspeicherung im Wald beitragen. Dazu sollte zunächst die forstliche Erschließung (z.B. Anlage von Forststraßen) auf ein Minimum beschränkt und nicht benötigte Wege _____ (18) werden. Das in wegebegleitenden Gräben abfließende Wasser kann durch bremsende Strukturen und _____ (19) im Wald gehalten werden. Dadurch wird auch der Bodenabtrag durch Wassererosion vermindert.

Totholz	Wasserspeicherung	Wurzelsysteme	Humusschicht	zurückgebaut
Rückegassen	Wiederbewaldung	Grundlage	strukturierte Bestände	Kronendach
Entwässerungen	Verbesserung des Wegenetzes	aufnehmen	Laubbäumen	Wasser
Versickerungsmulden	ungleichartigen	Waldbodens	bodenschonende	

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Klimarobuster Wald: Bodenschutz und Wasserspeicherung

Die Wasserspeicherung im Wald ist untrennbar mit der Erhaltung und Wiederherstellung eines intakten und vitalen Waldbodens verbunden. Der Schutz des **Waldbodens** ist daher von großer Bedeutung. Eine wichtige Rolle spielt dabei die organische Bodensubstanz (Humus). Die **Humusschicht** ist ein wichtiger Nährstoffspeicher für die Pflanzen und stabilisiert den Boden. Gleichzeitig kann sie große Mengen an Niederschlagswasser in kurzer Zeit **aufnehmen** und speichern. Im Mittelpunkt des Bodenschutzes steht die Vermeidung von Bodenverdichtungen. Eine **bodenschonende** Holzernte und das Befahren nur auf **Rückegassen** sind wichtige Maßnahmen.

In naturnahen, vielfältigen Mischwäldern entwickelt sich im Laufe der Zeit ein ausgeglichener, vitaler Waldboden, der die **Grundlage** für einen gesunden Wald bildet. Die beste Nutzung des Waldbodens und die Humuserhaltung wird durch einen gemischten, **ungleichartigen** und strukturreichen Waldaufbau erreicht, der die verschiedenen Bodenschichten durch unterschiedliche **Wurzelsysteme** optimal nutzt. Durch unterschiedlich tief wurzelnde Baumarten wird auch eine effektive Nutzung des Bodenwasserspeichers ermöglicht. Stark **strukturierte Bestände** speichern zudem mehr Niederschlag als gleichaltrige, wenig strukturierte Bestände. Wichtig für die Wasserspeicherung ist auch die Verwendung von **Laubbäumen**, da diese mehr zur Grundwasserneubildung beitragen als Nadelbäume. Das **Kronendach** der Wälder sollte möglichst dicht sein. Dadurch wird die Sonneneinstrahlung reduziert, der Austrocknung entgegengewirkt und die wichtige **Wasserspeicherung** gefördert. Dazu ist es wichtig, die Naturverjüngung bereits vor der Holzernte zu fördern. Auch die rasche **Wiederbewaldung** von Schadflächen ist von großer Bedeutung. Ebenfalls nützlich ist Totholz, das ein Vielfaches seines Eigengewichts an **Wasser** speichern kann. Sowohl stehendes als auch liegendes **Totholz** ist daher auch für die Wiederbewaldung von großer Bedeutung.

Wo immer möglich, sollte Wasser im Wald gehalten werden, indem **Entwässerungen** zurückgebaut, Moore wiedervernässt und zeitweilige Feuchtgebiete und Überschwemmungsflächen zugelassen werden. Dies bereitet auf Trockenperioden vor und kann helfen, diese zu überstehen. Da viel Wasser über die Forstwege aus dem Wald abfließt, kann eine **Verbesserung des Wegenetzes** zur Wasserspeicherung im Wald beitragen. Dazu sollte zunächst die forstliche Erschließung (z.B. Anlage von Forststraßen) auf ein Minimum beschränkt und nicht benötigte Wege **zurückgebaut** werden. Das in wegebegleitenden Gräben abfließende Wasser kann durch bremsende Strukturen und **Versickerungsmulden** im Wald gehalten werden. Dadurch wird auch der Bodenabtrag durch Wassererosion vermindert.

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Klimarobuster Wald: Baumartenauswahl

Bäume haben sehr lange Generationszeiten und können ihren Standort nicht_____ (1). Junge Bäume, die heute gepflanzt werden, finden in 100 Jahren besonders durch die _____ (2) andere Umweltbedingungen vor. Aufgabe von Förster*innen ist es heute, vielfältige Bestände aufzubauen und zu pflegen, die mit diesen Bedingungen zurechtkommen können. Die _____ (3) im Klimawandel ist die intensive Nutzung des vorhandenen Baumarten- und Herkunftsspektrums heimischer Baumarten unter Einbeziehung alternativer Baumarten. Mehrere standortgemäße Baumarten sollten gleichzeitig auf einer Fläche angebaut werden, um das Risiko von _____ (4) zu streuen.

Standortgemäße, heimische Baumarten: Naturnahe, strukturreiche Wälder mit vielen _____ (5), heimischen Baumarten können sich nach Expertenmeinung am besten an den Klimawandel anpassen. Außerdem sind sie wichtig für das Waldökosystem und als Nahrungs- und Lebensraum unverzichtbar für den _____ (6) der biologischen Vielfalt. Bei der Auswahl kann die potenzielle natürliche Vegetation (PNV) helfen. Sie beschreibt, welche Pflanzen ohne _____ (7) im Wald wachsen würden, und gibt Auskunft darüber, wie Wälder auf verschiedenen _____ (8) naturnah gestaltet werden können. Die PNV ist damit eine wichtige Grundlage für die forstliche Planung und ein Hilfsmittel zur Beurteilung der _____ (9) von Wäldern. Da sich die Standortbedingungen durch den Klimawandel stark verändern, sollten verstärkt heimische Baumarten verwendet werden, die auch mit _____ (10) zurechtkommen. Für den Anbau eignen sich (je nach Standort) auch _____ (11) **Baumarten**, die bisher forstlich wenig genutzt werden. Dazu gehören z. B. _____ (12), Flaumeiche, Walnuss, Elsbeere, Wildbirne und Vogelkirsche.

Alternative Baumarten: Darüber hinaus wird die Verwendung _____ (13) eine größere Rolle im Anbau spielen. An erster Stelle stehen nahe Verwandte unserer heimischen Baumarten aus dem _____ (14), wie z.B. die Schwarzkiefer aus Korsika. Sie lassen sich gut in unsere Wälder integrieren und passen auch aus naturschutzfachlicher Sicht gut in die bestehenden _____ (15) . Auch alternative Baumarten aus anderen Regionen sind wichtig. Bevorzugt sollten Arten verwendet werden, für die es bereits _____ (16) in Deutschland gibt. Bekannt sind z. B. Roteiche, Japanische Lärche, _____ (17) und Schwarznuss. Darüber hinaus werden zahlreiche weitere alternative Baumarten auf ihre Anbaueignung geprüft. Dazu gehören z.B. _____ (18), Baumhasel, Mannaesche, Zerreiche oder Gleditschie. Die _____ (19) ihrer Anbauwürdigkeit ist wichtig, da die mit ihrem Anbau verbundenen Risiken (z.B. Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten _____ (20), Invasionspotenzial) noch unbekannt sind.

Naturnähe	standortgemäßen	Waldökosysteme	Libanonzeder	Anbauerfahrungen
Klimaveränderungen	höheren Temperaturen	menschliche Eingriffe	seltene einheimische	Standorten
Baumausfällen	europäisch-asiatischen Raum	geringe Holzqualität	Edelkastanie	Erhalt
Prüfung	erfolgversprechendste Strategie	Douglasie	alternativer Baumarten	verlassen

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Klimarobuster Wald: Baumartenauswahl

Bäume haben sehr lange Generationszeiten und können ihren Standort nicht **verlassen**. Junge Bäume, die heute gepflanzt werden, finden in 100 Jahren besonders durch die **Klimaveränderungen** andere Umweltbedingungen vor. Aufgabe von Förster*innen ist es heute, vielfältige Bestände aufzubauen und zu pflegen, die mit diesen Bedingungen zurechtkommen können. Die **erfolgversprechendste Strategie** im Klimawandel ist die intensive Nutzung des vorhandenen Baumarten- und Herkunftsspektrums heimischer Baumarten unter Einbeziehung alternativer Baumarten. Mehrere standortgemäße Baumarten sollten gleichzeitig auf einer Fläche angebaut werden, um das Risiko von **Baumausfällen** zu streuen.

Standortgemäße, heimische Baumarten: Naturnahe, strukturreiche Wälder mit vielen **standortgemäßen**, heimischen Baumarten können sich nach Expertenmeinung am besten an den Klimawandel anpassen. Außerdem sind sie wichtig für das Waldökosystem und als Nahrungs- und Lebensraum unverzichtbar für den **Erhalt** der biologischen Vielfalt. Bei der Auswahl kann die potenzielle natürliche Vegetation (PNV) helfen. Sie beschreibt, welche Pflanzen ohne **menschliche Eingriffe** im Wald wachsen würden, und gibt Auskunft darüber, wie Wälder auf verschiedenen **Standorten** naturnah gestaltet werden können. Die PNV ist damit eine wichtige Grundlage für die forstliche Planung und ein Hilfsmittel zur Beurteilung der **Naturnähe** von Wäldern. Da sich die Standortbedingungen durch den Klimawandel stark verändern, sollten verstärkt heimische Baumarten verwendet werden, die auch mit **höheren Temperaturen** zurechtkommen. Für den Anbau eignen sich (je nach Standort) auch **seltene einheimische** Baumarten, die bisher forstlich wenig genutzt werden. Dazu gehören z. B. **Edelkastanie**, Flaumeiche, Walnuss, Elsbeere, Wildbirne und Vogelkirsche.

Alternative Baumarten: Darüber hinaus wird die Verwendung **alternativer Baumarten** eine größere Rolle im Anbau spielen. An erster Stelle stehen nahe Verwandte unserer heimischen Baumarten aus dem **europäisch-asiatischen Raum**, wie z.B. die Schwarzkiefer aus Korsika. Sie lassen sich gut in unsere Wälder integrieren und passen auch aus naturschutzfachlicher Sicht gut in die bestehenden **Waldökosysteme**. Auch alternative Baumarten aus anderen Regionen sind wichtig. Bevorzugt sollten Arten verwendet werden, für die es bereits **Anbauerfahrungen** in Deutschland gibt. Bekannt sind z. B. Roteiche, Japanische Lärche, **Douglasie** und Schwarznuss. Darüber hinaus werden zahlreiche weitere alternative Baumarten auf ihre Anbaueignung geprüft. Dazu gehören z.B. **Libanonzeder**, Baumhasel, Mannaesche, Zerreiche oder Gleditschie. Die **Prüfung** ihrer Anbauwürdigkeit ist wichtig, da die mit ihrem Anbau verbundenen Risiken (z.B. Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten, **geringe Holzqualität**, Invasionspotenzial) noch unbekannt sind.

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Klimarobuster Wald: Waldumbau

Monokulturen (Waldbestände mit nur einer Baumart) sind von _____ (1) Baumverlusten besonders betroffen. Strukturreiche, naturnahe und standortgerechte Mischwälder sind gegenüber Umweltveränderungen widerstandsfähiger als _____ (2) . Sie gelten daher als _____ (3) gegenüber dem Klimawandel. Eine wichtige Aufgabe der Forstwirtschaft ist daher der naturnahe Waldumbau hin zu vielfältigen _____ (4). Obwohl seit Jahrzehnten am _____ (5) gearbeitet wird, besteht auf einem Viertel der deutschen Waldfläche akuter Handlungsbedarf.

Mischwälder bestehen nach der Definition der Bundeswaldinventur aus mindestens zwei verschiedenen _____ (6) , die jeweils mindestens 10 % der Fläche einnehmen müssen. Eine Mischung von Laub- und Nadelhölzern, _____ (7)- und Schattenbaumarten, Flachwurzlern und Tiefwurzlern sowie der Aufbau einer _____ (8) wird empfohlen. Mischwälder haben deutliche Vorteile gegenüber Monokulturen. Sie bieten spezialisierten Insekten wie dem _____ (9) weniger Lebensraum. Die Vielfalt der Baumarten verringert das Risiko eines großflächigen Waldsterbens und der damit verbundenen _____ (10). Mischwälder sind _____ (11) gegen Stürme, Trockenheit und Schädlinge. Ihre Arten- und Strukturvielfalt schafft zudem zahlreiche _____ (12) für verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung eines ausgeglichenen, _____ (13), der sich im Laufe der Zeit in Mischwäldern entwickelt und die Grundlage für einen gesunden Wald bildet.

Waldränder sind ein wichtiger Bestandteil naturnaher Wälder. Sie _____ (14) den Wald z. B. vor Sturm, Austrocknung, Kaltluft oder Waldbrand und bieten Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Besonders wichtig ist die Anlage von Waldrändern bei der Wiederaufforstung nach _____ (15). Bei Neuanlagen ist der _____ (16) auf einer Breite von mindestens 30 m locker mit Lichtbaumarten und _____ (17)zu begrünen. Geeignet sind selten gewordene Wildobstarten (z.B. _____ (18), Wildapfel) und Arten wie Hasel, Weide, Pappel, Winterlinde, Hainbuche, Ulme, Feld- und Spitzahorn. Wichtig ist, dass der Waldrand in _____ (19) angelegt wird, die fließend ineinander übergehen:

- Saum aus Gräsern, Stauden und krautigen Bodenpflanzen
- Strauchmantel mit Sträuchern (i.A. bis 5 m Höhe)
- Großsträucher (5– 10 m Höhe)

Wildkirsche	klimabedingten	Borkenkäfer	Waldumbau	Halbschatten	robust
Schadereignissen	breiten Altersstruktur	Mischwäldern	drei Zonen	Baumarten	
Monokulturen	wirtschaftlichen Verluste	Sträuchern	widerstandsfähiger	Waldrand	
vitalen Waldbodens	Lebensräume	schützen			

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Klimarobuster Wald: Waldumbau

Monokulturen (Waldbestände mit nur einer Baumart) sind von **klimabedingten** Baumverlusten besonders betroffen. Strukturreiche, naturnahe und standortgerechte Mischwälder sind gegenüber Umweltveränderungen widerstandsfähiger als **Monokulturen**. Sie gelten daher als robust gegenüber dem Klimawandel. Eine wichtige Aufgabe der Forstwirtschaft ist daher der naturnahe Waldumbau hin zu vielfältigen **Mischwäldern**. Obwohl seit Jahrzehnten am **Waldumbau** gearbeitet wird, besteht auf einem Viertel der deutschen Waldfläche akuter Handlungsbedarf.

Mischwälder bestehen nach der Definition der Bundeswaldinventur aus mindestens zwei verschiedenen **Baumarten**, die jeweils mindestens 10 % der Fläche einnehmen müssen. Eine Mischung von Laub- und Nadelhölzern, **Halbschatten**- und Schattenbaumarten, Flachwurzlern und Tiefwurzlern sowie der Aufbau einer **breiten Altersstruktur** wird empfohlen. Mischwälder haben deutliche Vorteile gegenüber Monokulturen. Sie bieten spezialisierten Insekten wie dem **Borkenkäfer** weniger Lebensraum. Die Vielfalt der Baumarten verringert das Risiko eines großflächigen Waldsterbens und der damit verbundenen **wirtschaftlichen Verluste**. Mischwälder sind **widerstandsfähiger** gegen Stürme, Trockenheit und Schädlinge. Ihre Arten- und Strukturvielfalt schafft zudem zahlreiche **Lebensräume** für verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung eines ausgeglichenen, **vitalen Waldbodens**, der sich im Laufe der Zeit in Mischwäldern entwickelt und die Grundlage für einen gesunden Wald bildet.

Waldränder sind ein wichtiger Bestandteil naturnaher Wälder. Sie **schützen** den Wald z. B. vor Sturm, Austrocknung, Kaltluft oder Waldbrand und bieten Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten. Besonders wichtig ist die Anlage von Waldrändern bei der **Wiederaufforstung** nach Schadereignissen. Bei Neuanlagen ist der **Waldrand** auf einer Breite von mindestens 30 m locker mit Lichtbaumarten und **Sträuchern** zu begrünen. Geeignet sind selten gewordene Wildobstarten (z. B. **Wildkirsche**, Wildapfel) und Arten wie Hasel, Weide, Pappel, Winterlinde, Hainbuche, Ulme, Feld- und Spitzahorn. Wichtig ist, dass der Waldrand in **drei Zonen** angelegt wird, die fließend ineinander übergehen:

- Saum aus Gräsern, Stauden und krautigen Bodenpflanzen
- Strauchmantel mit Sträuchern (i.A. bis 5 m Höhe)
- Großsträucher (5– 10 m Höhe)

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Klimarobuster Wald: Schutz vor Waldschäden

Da Waldschäden aufgrund des _____ (1) zunehmen werden, ist es wichtig, dass die Wälder so stabil wie möglich gestaltet werden.

Waldbrände verursachen große wirtschaftliche und ökologische Schäden. Am wenigsten brandgefährdet sind Laub- und _____ (2). Hier herrscht ein feuchteres und _____ (3), dass die Entzündungsgefahr verringert. Durch Waldbaumaßnahmen mit dem Ziel eines vielfältigen Mischwaldes kann die _____ (4) verringert werden. Dazu gehören der Aufbau von Laubholzbeständen unter Nadelholz und der Anbau mehrerer Baumarten in einem Bestand. Auch die Anlage von _____ (5) zur Unterbrechung großer Kiefernbestände hilft. Das sind etwa zehn Meter breite Wildwiesenstreifen oder etwa 50 Meter breite Laubholzstreifen. Derzeit werden in Deutschland die Waldbrandfrüherkennungssysteme ausgebaut. In gefährdeten Regionen sollen zudem Feuerwehren speziell für den Einsatz bei _____ (6) geschult werden.

Schadorganismen wie der Borkenkäfer führen zu enormen _____ (7). Kurzfristig muss in Nadelholzbeständen vor allem während der Flugzeiten der Borkenkäfer verhindert werden, dass bruttaugliches Material zur Verfügung steht. Befallene Bäume müssen daher umgehend gefällt und _____ (8) werden. Dazu sind ausreichend _____ (9) und Maschinen erforderlich. Mittel- bis langfristig ist der _____ (10) die wichtigste Anpassungsmaßnahme. Denn spezialisierte Insekten wie der Borkenkäfer können sich in Mischwäldern nur langsam verbreiten, da ihre _____ (11) nicht so zahlreich nebeneinander stehen. Der Umbau von Nadelholzreinbeständen in laubholzreiche Mischbestände ist daher nicht nur eine Maßnahme gegen den Klimawandel, sondern auch die wichtigste Maßnahme gegen _____ (12).

Wildschäden sind insbesondere bei der _____ (13) von Waldbeständen problematisch. Sie können zum Absterben von Jungbeständen führen, die Wuchsleistung vermindern und die Entstehung eines Mischwaldes verlangsamen. Neben vielen Laubbaumarten (z. B. Rotbuche, Bergahorn, Eiche, Hainbuche) ist auch die Weißtanne von _____ (14) stark betroffen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Pflanzung und Naturverjüngung ist ein ausgeglichenes _____ (15). Jungbäume können durch flächige Zäunung oder Einzelbaumschutz geschützt werden. Diese Maßnahmen sind aufwändig und _____ (16). Eine weitere Möglichkeit ist die Bejagung. In Abstimmung mit den Jagdausübungsberechtigten können Abschussziele festgelegt werden. Die _____ (17) (Ansitze, Bejagungsschneisen) wird dann in die waldbauliche Planung integriert. Lebensraumgestaltung, z. B. die Schaffung von Äsungs- und _____ (18) kann Wild lenken und damit den _____ (19) reduzieren.

jagdliche Infrastruktur	Brandschutzstreifen	Klimawandels	abtransportiert	Verbiss
Waldbränden	Personal	bevorzugten Wirtsbäume	Mischwälder	kostenintensiv
Ruheflächen	kühleres Klima	Wald-Wild-Verhältnis	Massenvermehrungen	
Begründung	Brandgefahr	Wildschäden	Waldumbau	Baumverlusten

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Klimarobuster Wald: Schutz vor Waldschäden

Da Waldschäden aufgrund des **Klimawandels** zunehmen werden, ist es wichtig, dass die Wälder so stabil wie möglich gestaltet werden.

Waldbrände verursachen große wirtschaftliche und ökologische Schäden. Am wenigsten brandgefährdet sind Laub- und **Mischwälder**. Hier herrscht ein feuchteres und **kühleres Klima**, dass die Entzündungsgefahr verringert. Durch Waldbaumaßnahmen mit dem Ziel eines vielfältigen Mischwaldes kann die **Brandgefahr** verringert werden. Dazu gehören der Aufbau von Laubholzbeständen unter Nadelholz und der Anbau mehrerer Baumarten in einem Bestand. Auch die Anlage von **Brandschutzstreifen** zur Unterbrechung großer Kiefernbestände hilft. Das sind etwa zehn Meter breite Wildwiesenstreifen oder etwa 50 Meter breite Laubholzstreifen. Derzeit werden in Deutschland die Waldbrandfrüherkennungssysteme ausgebaut. In gefährdeten Regionen sollen zudem Feuerwehren speziell für den Einsatz bei **Waldbränden** geschult werden.

Schadorganismen wie der Borkenkäfer führen zu enormen **Baumverlusten**. Kurzfristig muss in Nadelholzbeständen vor allem während der Flugzeiten der Borkenkäfer verhindert werden, dass bruttaugliches Material zur Verfügung steht. Befallene Bäume müssen daher umgehend gefällt und **abtransportiert** werden. Dazu sind ausreichend **Personal** und Maschinen erforderlich. Mittel- bis langfristig ist der **Waldumbau** die wichtigste Anpassungsmaßnahme. Denn spezialisierte Insekten wie der Borkenkäfer können sich in Mischwäldern nur langsam verbreiten, da ihre **bevorzugten Wirtsbäume** nicht so zahlreich nebeneinander stehen. Der Umbau von Nadelholzreinbeständen in laubholzreiche Mischbestände ist daher nicht nur eine Maßnahme gegen den Klimawandel, sondern auch die wichtigste Maßnahme gegen **Massenvermehrungen**.

Wildschäden sind insbesondere bei der **Begründung** von Waldbeständen problematisch. Sie können zum Absterben von Jungbeständen führen, die Wuchsleistung vermindern und die Entstehung eines Mischwaldes verlangsamen. Neben vielen Laubbaumarten (z. B. Rotbuche, Bergahorn, Eiche, Hainbuche) ist auch die Weißtanne von **Wildschäden** stark betroffen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Pflanzung und Naturverjüngung ist ein ausgeglichenes **Wald-Wild-Verhältnis**. Jungbäume können durch flächige Zäunung oder Einzelbaumschutz geschützt werden. Diese Maßnahmen sind aufwändig und kostenintensiv. Eine weitere Möglichkeit ist die Bejagung. In Abstimmung mit den Jagdausübungsberechtigten können Abschussziele festgelegt werden. Die jagdliche Infrastruktur (Ansitze, Bejagungsschneisen) wird dann in die waldbauliche Planung integriert. Lebensraumgestaltung, z. B. die Schaffung von Äsungs- und **Ruheflächen**, kann Wild lenken und damit den **Verbiss** reduzieren.

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Arbeits- und Gesundheitsschutz im Klimawandel

Der Klimawandel erhöht die _____ (1) für Menschen, die im Wald arbeiten. Auch Maßnahmen des _____ (2) können zu mehr Unfällen führen, zum Beispiel durch das Belassen von Totholz. Deshalb ist es wichtig, dass die Forstwirt*innen stärker an der Entwicklung von _____ (3) beteiligt werden.

Aufgrund des Klimawandels erhöht sich das Borreliose-Risiko für Beschäftigte, die viel im Freien arbeiten. Die wärmeren Temperaturen führen zu einer stärkeren Verbreitung von _____ (4), die länger im Jahr aktiv bleiben. Sie wandern in höhere Lagen und nördlichere Regionen. Neue Zeckenarten siedeln sich in Deutschland an und bringen zusätzliche _____ (5) mit. Dies erhöht das _____ (6) für alle, die draußen arbeiten.

Sturmschäden und _____ (7) sorgen für immer mehr beschädigtes Holz im Wald. Die Aufarbeitung dieses _____ (8) ist oft gefährlich. Bei gefährlichen Arbeitssituationen wie gespanntem Holz, aufgeklappten _____ (9) und schwer erreichbaren Holzstapeln muss besonders vorsichtig vorgegangen werden. Dabei sollten vorrangig _____ (10) Maschinen zum Einsatz kommen.

Bei der Waldarbeit hat die _____ (11) der Beschäftigten absolute Priorität - wichtiger als finanzielle Aspekte oder mögliche Holzverluste. Ein Waldarbeiter darf im Verhau nur dann Bäume von Hand fällen, wenn eine _____ (12) direkt verfügbar ist. Die Arbeit im Verhau soll sich möglichst auf das _____ (13) beschränken. Große Schadflächen sollten aus Sicherheitsgründen mit einem leistungsstarken _____ (14) mit Greifer entzerrt werden, da dieser die Stämme sicher halten kann.

In der praktischen Waldarbeit ist es nicht immer leicht, alle Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen. Viele Beschäftigte fühlen sich bei wichtigen Entscheidungen auf sich allein gestellt. Die Reviere werden _____ (15), wodurch der Kontakt zu den Vorgesetzten schwieriger wird. Viele Forstwirt*innen finden, dass sie bei sicherheitsrelevanten Entscheidungen zu wenig einbezogen werden - obwohl sie durch ihre tägliche Arbeit die _____ (16),am besten kennen. Betriebliche _____ (17) und Waldbautrainings könnten hier helfen. Die Betriebsleitung kann dabei ihr Sicherheitskonzept mit dem Erfahrungswissen der Beschäftigten abgleichen, während diese neue Techniken zur _____ (18) von Gefahren lernen.

Wurzeltellern	Raupenbagger	Abstocken	Borkenkäferbefall	Maschine	Zecken
klimaangepassten Waldumbaus	Krankheitserreger	Gefahren	gesundheitlichen Risiken		
Gesundheitsrisiko	Vermeidung	Schadholzes	vollautomatisierte	größer	
Sicherheitskonzepten	Gesundheit	Sicherheitstrainings			

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Arbeits- und Gesundheitsschutz im Klimawandel

Der Klimawandel erhöht die **gesundheitlichen Risiken** für Menschen, die im Wald arbeiten. Auch Maßnahmen des **klimaangepassten Waldumbaus** können zu mehr Unfällen führen, zum Beispiel durch das Belassen von Totholz. Deshalb ist es wichtig, dass die Forstwirt*innen stärker an der Entwicklung von **Sicherheitskonzepten** beteiligt werden.

Aufgrund des Klimawandels erhöht sich das Borreliose-Risiko für Beschäftigte, die viel im Freien arbeiten. Die wärmeren Temperaturen führen zu einer stärkeren Verbreitung von **Zecken**, die länger im Jahr aktiv bleiben. Sie wandern in höhere Lagen und nördlichere Regionen. Neue **Zeckenarten** siedeln sich in Deutschland an und bringen zusätzliche **Krankheitserreger** mit. Dies erhöht das **Gesundheitsrisiko** für alle, die draußen arbeiten.

Sturmschäden und **Borkenkäferbefall** sorgen für immer mehr beschädigtes Holz im Wald. Die Aufarbeitung dieses **Schadholzes** ist oft gefährlich. Bei gefährlichen Arbeitssituationen wie gespanntem Holz, aufgeklappten **Wurzeltellern** und schwer erreichbaren Holzstapeln muss besonders vorsichtig vorgegangen werden. Dabei sollten vorrangig **vollautomatisierte** Maschinen zum Einsatz kommen.

Bei der Waldarbeit hat die **Gesundheit** der Beschäftigten absolute Priorität - wichtiger als finanzielle Aspekte oder mögliche Holzverluste. Ein Waldarbeiter darf im Verhau nur dann Bäume von Hand fällen, wenn eine **Maschine** direkt verfügbar ist. Die Arbeit im Verhau soll sich möglichst auf das **Abstocken** beschränken. Große Schadflächen sollten aus Sicherheitsgründen mit einem leistungsstarken **Raupenbagger** mit Greifer entzerrt werden, da dieser die Stämme sicher halten kann.

In der praktischen Waldarbeit ist es nicht immer leicht, alle Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen. Viele Beschäftigte fühlen sich bei wichtigen Entscheidungen auf sich allein gestellt. Die Reviere werden **größer**, wodurch der Kontakt zu den Vorgesetzten schwieriger wird. Viele Forstwirt*innen finden, dass sie bei sicherheitsrelevanten Entscheidungen zu wenig einbezogen werden - obwohl sie durch ihre tägliche Arbeit die **Gefahren** am besten kennen. Betriebliche **Sicherheitstrainings** und Waldbautrainings könnten hier helfen. Die Betriebsleitung kann dabei ihr Sicherheitskonzept mit dem Erfahrungswissen der Beschäftigten abgleichen, während diese neue Techniken zur **Vermeidung** von Gefahren lernen.

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Ordne die unten aufgelisteten Wörter den richtigen Lücken zu.

Klimarobuster Wald: Begründung von Mischbeständen

Die erfolgreiche Begründung von Mischbeständen erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung verschiedener Faktoren, insbesondere der _____ (1) zwischen den Baumarten. Dabei spielen drei zentrale Punkte eine wichtige Rolle: die _____ (2), die Höhenwuchsdynamik und die unterschiedlichen _____ (3) der gewählten Arten. Eine besondere Herausforderung stellt die mögliche Verdrängung von _____ (4) in der frühen Entwicklungsphase durch Schatten- und Halbschattenbaumarten dar. Durch eine durchdachte Gestaltung der Mischungsform kann jedoch der spätere _____ (5) deutlich reduziert werden.
Um Konkurrenzprobleme zu minimieren und die Kontaktzone zwischen verschiedenen Arten zu begrenzen, werden bevorzugt _____ (6) angelegt. Dabei werden sogenannte _____(7) geschaffen, in denen jeweils eine Baumart dominiert. Diese können verschiedene Formen annehmen: von kleineren Trupps mit bis zu 3 Arten über _____ (8) von 4 bis 10 Arten bis hin zu Reihenstrukturen. Baumarten mit ähnlichen Wachstumsverläufen, wie beispielsweise Esche und Ahorn, können dabei in einer gemeinsamen Gruppe kultiviert werden. Bei Schattenbaumarten kann in bestimmten Fällen auch eine _____ (9) in Betracht gezogen werden. Wenn eine Baumart den größten Teil der Fläche einnimmt, unterteilt man in _____ (10) und Nebenbestände. Der Nebenbestand kann dabei spezifische Funktionen erfüllen, etwa als Boden- oder Windschutz, und trägt so zur Gesamtstabilität des Waldökosystems bei.
Pflanzung und Aussaat: Die Pflanzung und die Aussaat sind beide _____ (11) Begründungsverfahren, die in der Regel eine vorherige Bodenbearbeitung benötigen. Häufig wird die Pflanzung zur Wiederaufforstung einer _____ (12) genutzt. Die Saat ist preiswerter und vermeidet _____ (13), birgt aber geringere Erfolgsaussichten und benötigt einen höheren Schutz- und Pflegeaufwand. Ehemalige Schadflächen und Standorte mit flächiger Vorverjüngung sind für die Aussaat ungeeignet.
Voranbau: Bei dem _____ (14) wird die Verjüngung unter dem Schirm des Altbestands durch Pflanzung oder Saat eingebracht. Der Altbestand schützt die Pflanzen vor Witterungsextremen, die schattigen Lichtverhältnisse halten die _____ (15) niedrig. Die Konkurrenz zwischen Jung- und Altbäumen um das verfügbare Wasser kann nachteilig sein. Schatten- und Halbschattenbaumarten eignen sich besonders gut als Voranbaugruppe.
Naturverjüngung: Diese Methode kommt der _____ (16) (Sukzession) nahe. Die Bäume wachsen ohne Einwirkung des Menschen, aus dem im Boden gelagerten _____ (17). Es wird dabei vor allem die Umgebenden Baumart verjüngt. Für eine Änderung der Baumartenzusammensetzung ist diese Methode nur in Kombination mit anderen Verfahren geeignet. Auf Kahlflächen nach einem Schadereignis kann die natürlich aufkommende Pioniervegetation zur geschützten Einbringung der Wunschbaumarten genutzt werden. Die Naturverjüngung ist das Kostengünstigste _____ (18).

Konkurrenzvegetation	Kahlfläche	Lichtbaumarten	Saatgut	Voranbau
Pflegeaufwand	Konkurrenz	künstliche	natürlichen Waldentwicklung	
Gruppen	Standortanpassung	Pflanzschocks	Bestandszellen	Verjüngungsverfahren
Einzelmischung	Lichtbedürfnisse	Gruppenmischungen	Hauptbestände	

LERNEINHEIT II | LÖSUNG

Lösung für Lehrkräfte | Klimarobuster Wald: Begründung von Mischbeständen

Die erfolgreiche Begründung von Mischbeständen erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung verschiedener Faktoren, insbesondere der **Konkurrenz** zwischen den Baumarten. Dabei spielen drei zentrale Punkte eine wichtige Rolle: die **Standortanpassung**, die Höhenwuchsdynamik und die unterschiedlichen **Lichtbedürfnisse** der gewählten Arten. Eine besondere Herausforderung stellt die mögliche Verdrängung von **Lichtbaumarten** in der frühen Entwicklungsphase durch Schatten- und Halbschattenbaumarten dar. Durch eine durchdachte Gestaltung der Mischungsform kann jedoch der spätere **Pflegeaufwand** deutlich reduziert werden.

Um Konkurrenzprobleme zu minimieren und die Kontaktzone zwischen verschiedenen Arten zu begrenzen, werden bevorzugt **Gruppenmischungen** angelegt. Dabei werden sogenannte **Bestandszellen** geschaffen, in denen jeweils eine Baumart dominiert. Diese können verschiedene Formen annehmen: von kleineren Trupps mit bis zu 3 Arten über **Gruppen** von 4 bis 10 Arten bis hin zu Reihenstrukturen. Baumarten mit ähnlichen Wachstumsverläufen, wie beispielsweise Esche und Ahorn, können dabei in einer gemeinsamen Gruppe kultiviert werden. Bei Schattenbaumarten kann in bestimmten Fällen auch eine **Einzelmischung** in Betracht gezogen werden. Wenn eine Baumart den größten Teil der Fläche einnimmt, unterteilt man in Haupt- und Nebenbestände. Der Nebenbestand kann dabei spezifische Funktionen erfüllen, etwa als Boden- oder Windschutz, und trägt so zur Gesamtstabilität des Waldökosystems bei.

Ausgewählte Verjüngungsverfahren

Pflanzung und Aussaat: Die Pflanzung und die Aussaat sind beide **künstliche** Begründungsverfahren, die in der Regel eine vorherige Bodenbearbeitung benötigen. Häufig wird die Pflanzung zur Wiederaufforstung einer **Kahlfläche** genutzt. Die Saat ist preiswerter und vermeidet **Pflanzschocks**, birgt aber geringere Erfolgsaussichten und benötigt einen höheren Schutz – und Pflegeaufwand. Ehemalige Schadflächen und Standorte mit flächiger Vorverjüngung sind für die Aussaat ungeeignet.

Voranbau: Bei dem **Voranbau** wird die Verjüngung unter dem Schirm des Altbestands durch Pflanzung oder Saat eingebracht. Der Altbestand schützt die Pflanzen vor Witterungsextremen, die schattigen Lichtverhältnisse halten die **Konkurrenzvegetation** niedrig. Die Konkurrenz zwischen Jung- und Altbäumen um das verfügbare Wasser kann nachteilig sein. Schatten – und Halbschattenbaumarten eignen sich besonders gut als Voranbaugruppe.

Naturverjüngung: Diese Methode kommt der **natürlichen Waldentwicklung** (Sukzession) nahe. Die Bäume wachsen ohne Einwirkung des Menschen, aus dem im Boden gelagerten **Saatgut**. Es wird dabei vor allem die Umgebenden Baumart verjüngt. Für eine Änderung der Baumartenzusammensetzung ist diese Methode nur in Kombination mit anderen Verfahren geeignet. Auf Kahlflächen nach einem Schadereignis kann die natürlich aufkommende Pioniervegetation zur geschützten Einbringung der Wunschbaumarten genutzt werden. Die Naturverjüngung ist das Kostengünstigste **Verjüngungsverfahren**.

LERNEINHEIT III:

Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung

Kompetenzen

Die Auszubilden setzen sich mit ausgewählten Anpassungsmaßnahmen auseinander und können diese kritisch bewerten.

Dauer

45 Minuten

Methode

Gruppenarbeit

Material

Ausgefüllte Lückentexte [Begründung von Mischbeständen, Bodenschutz und Wasserspeicherung, Baumartenauswahl, Waldumbau, Schutz vor Waldschäden, Arbeits- und Gesundheitsschutz im Klimawandel], Moderationskarten, Filzstifte, Pinnwand („Lösungswand“)

Ablauf

Die Lehrkraft erstellt an der Pinnwand die „Lösungswand“ mit den Themenblöcken. a.) Naturnaher Waldumbau, b.) Waldstabilisierung c.) Standorterhalt und Verbesserung. Darunter befindet sich eine Tabelle, in der horizontal die behandelten Anpassungsmaßnahmen stehen. Vertikal stehen folgende Fragen:

- Was sind **Vorteile** der Anpassungsmaßnahmen für Mensch und Betrieb?
- Was könnten **Herausforderungen** zur **Umsetzung** der Anpassungsmaßnahmen sein?
- Welche Rolle könnte **euer Betrieb** bei der Umsetzung spielen?

Die Auszubildenden, die jeweils den gleichen Lückentext zur entsprechenden Maßnahme bearbeitet haben, finden sich in Kleingruppen zusammen und vergleichen ihre Ergebnisse. Sie diskutieren die Tabelle in den Kleingruppen und schreiben ihre Antworten in Stichpunkten auf Moderationskarten (20 Minuten).

Anschließend stellt jede Gruppe ihre Ergebnisse vor und heftet sie an die entsprechende Spalte der Tabelle. Die Ergebnisse werden in der Gruppe diskutiert und ggf. können Rückfragen gestellt werden. Gemeinsam wird überlegt, welche weiteren Anpassungsmaßnahmen bekannt sind. Weitere Beiträge werden auf Moderationskarten in der Tabelle ergänzt (25 Minuten).

Die Lehrkraft weist darauf hin, dass Einzelpersonen allein (Symbol ist klein) die Folgen nicht abschwächen können, man braucht dazu viele Einzelpersonen oder mehrere Betriebe (siehe Anhang Bild 1: „Akteur*in“, „Einzelperson“ und „Betrieb“). Je größer der*die Akteur*in der Politik, desto besser kann diese*r die Straße blockieren. Dazu sind Gesetze nötig (z. B. das Anpassungsgesetz) und Gelder. Hier folgende Begriffe erklären: „Fördergelder“, „Investitionen aus der Wirtschaft“, „Bevölkerung“ und „Politik“.

Als Beispiele für politisches Handeln können das Klimaschutzgesetz, das Klimawandelanpassungsgesetz, die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, EU-Gesetzgebung wie der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), die EU-Forststrategie für 2023, oder die Verordnung der EU zur Klimaanpassung herangezogen werden.

Stück für Stück entwickelt sich so das Schaubild.

Weiterführende Quellen

EUR-Lex: Neue EU-Waldstrategie für 2030, Abrufdatum 10.12.2024
https://tinyurl.com/ycx74yyw

EUR-Lex: EU-Verordnung zur Klimaanpassung, Abrufdatum 10.12.2024
https://tinyurl.com/4zx72mfe

BMUV: Das Klimaanpassungsgesetz (KAnG), Abrufdatum 10.12.2024
https://tinyurl.com/4579ssz3

BMUV: Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS), Abrufdatum 10.12.2024
https://tinyurl.com/44dsuw32

LERNEINHEIT 1 | ANHANG

Bild 1: **Legekarten**

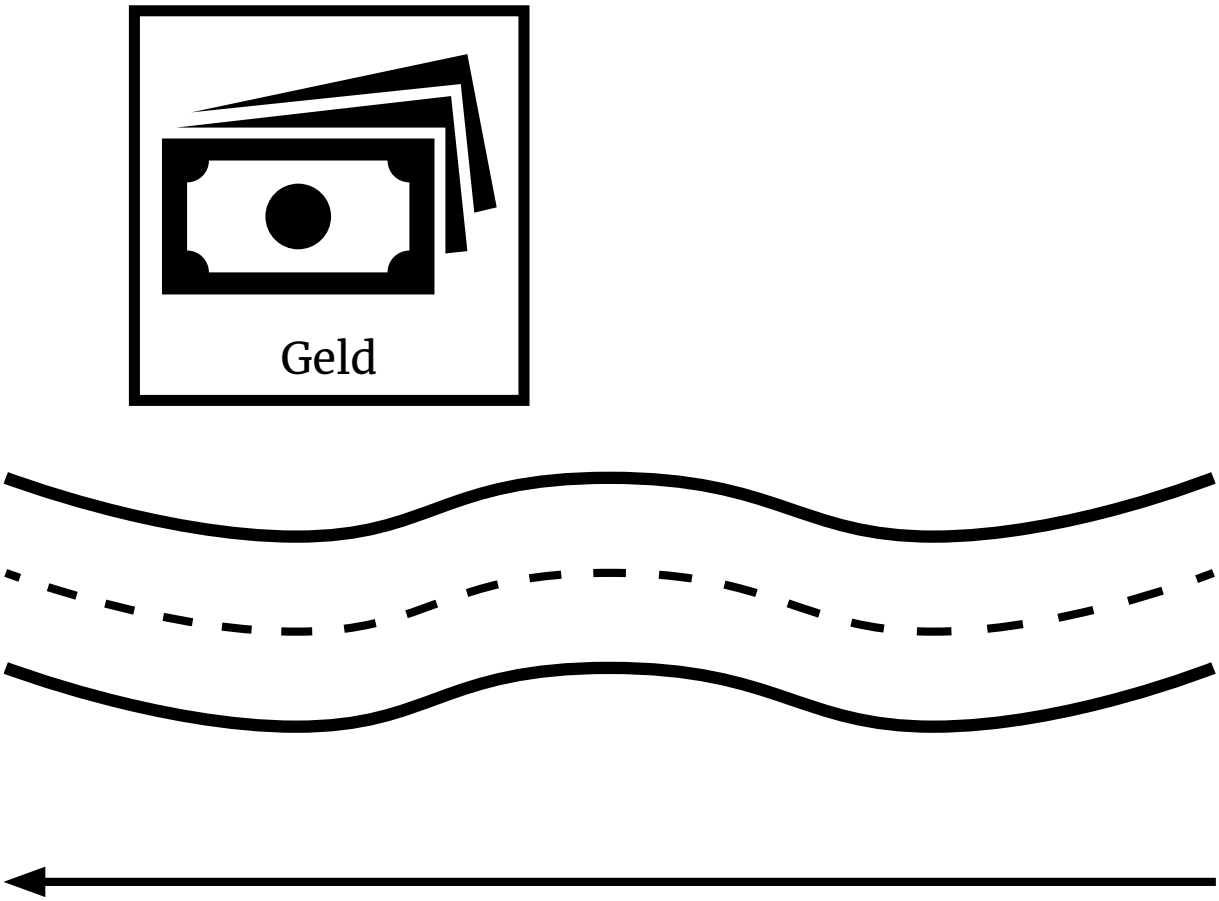
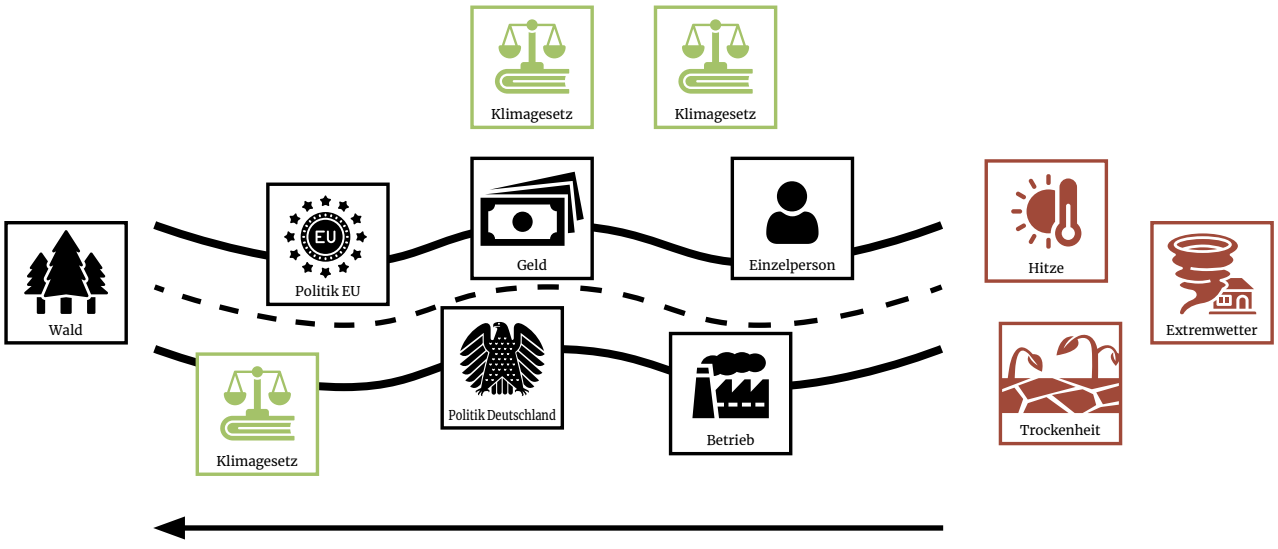


Bild 2: **Beispiel fertiges Schaubild**



LERNEINHEIT II:

Erreiche dein persönliches Ziel

Kompetenzen

Die Auszubildenden verstehen, dass politische Anstrengungen nötig sind, um Klimaanpassung voranzutreiben. Sie lernen Akteur*innen kennen, die als mögliche Kooperationspartner*innen für ihre Belange zur Verfügung stehen.

Dauer

45 Minuten

Methode

Durch PowerPoint-Präsentation gestützter Input, Diskussionsrunde, Gruppenarbeit mit Schaubild

Material

PowerPoint-Präsentation mit Kurzvideo (*Abschnitt: Erreiche dein persönliches Ziel*), Handreichungen für alle Auszubildenden, Lege-Symbole (ein Set pro Gruppe, je nach Gruppenanzahl)

Ablauf

Phase I:
Das Thema Anpassung wird zunächst eingeführt (ca. 10 Minuten). Einleitende Fragen können sein:

› Geschieht Anpassung einfach so?
› Wer ist für die Umsetzung von Klimaanpassung verantwortlich?

Die Vorschläge werden an der Tafel gesammelt. Anschließend kann eine PowerPoint-Präsentation kurz und schematisch zeigen, welche Akteure zentral für die politische Willensbildung sind (Erläuterung der Akteur*innen aus der Handreichung im Anhang). Die Klasse wird darauf hingeführt, dass die Klimaanpassung in allen Regionen Deutschlands Gesetzgebung und Gelder nötig macht.

Phase II:
Gruppenarbeit und Vorstellung (ca. 35 Minuten). Zunächst wird in Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe hat die Aufgabe, sich ein politisches Ziel zu suchen, dass sie erreichen will (z. B. im Zusammenhang mit dem Klimawandel, Klimarisiken, Klimaanpassung oder Arbeitsbedingungen). Die Fragen sind: Wie würdet ihr vorgehen? Wohin wendet ihr euch mit eurem Anliegen? Für den Fall, dass die Auszubildenden Schwierigkeiten bei der Formulierung von Zielen haben, sind hier einige Beispiele:

- Genehmigung neuer Baumarten beschleunigen
- Überarbeitung von Fördervoraussetzungen hin zu mehr Umsetzbarkeit (z. B. Forstwege)
- Kostenlose Klimaberatung für Betriebe
- Einstellung weiterer Kolleg*innen zur Entlastung im Betrieb
- Kostenfreie Weiterbildung zu Waldbrandschutz in der Arbeitszeit
- Einführung eines Hitze-Kurzarbeitergeldes bei Hitzestunden über 30 Grad im Schatten

Jede Gruppe bekommt zuvor ausgeschnittene Symbol-Sets und die dazugehörige Handreichung. Dort finden sich Beschreibungen zu den Begriffen „Bundestag“, „Arbeitgeber*in“, „Gewerkschaft“, „Demonstration“, „Petition‘, „Brief“, „Abgeordnete“, „Partei“.

Anschließend folgt eine kurze Vorstellung in der Klasse (ca. 15 Minuten).

Weiterführende Quellen

Bundeszentrale für politische Bildung: Politische Beteiligung, Abrufdatum 10.12.2024
https://tinyurl.com/24yy9djj

LERNEINHEIT II | MATERIAL

Kleine Handreichung zu den politischen Handlungsfeldern

IGBAU/Gewerkschaft: Eure Gewerkschaft kann euch dabei helfen, euch für eure politischen Ziele einzusetzen.

Arbeitgeber*in: Der Arbeitgeber verfügt über ein Netzwerk an Einflussmöglichkeiten. Ist er auf eurer Seite?

Abgeordnete: Jede Region hat einen oder mehrere Abgeordnete, die meist offen sind für Gespräche oder Einbringungen. Es gibt Landtagsabgeordnete (MdL), Bundestagsabgeordnete (MdB) und Europaabgeordnete (MdEP).

Partei: Verschiedene Parteien werben mit verschiedenen Positionen. Ein Blick in Positionspapiere und Wahlprogramme sagt oft mehr als ein Blick auf TikTok.

Demonstrieren: Auf die Straße gehen kann zu politischem Erfolg führen, so haben Fridays for Future zur Verschärfung des Klimaschutzgesetzes beigetragen.

Petitionen: Um Mehrheiten zu bilden, kann man Petitionen starten. Dabei sammelt man Unterschriften für eine bestimmte Sache. Danach reicht man sie im zuständigen Parlament ein.

Ehrenamt: Jede und jeder kann sich in der Politik ehrenamtlich engagieren. In Parteien, aber auch in der Gewerkschaft oder anderen Verbänden, die politisch tätig sind.

Social Media: Auf Social Media kann man sich politisch äußern oder politische Profile erstellen.

Vereine/Nichtregierungsorganisationen: Viele Menschen setzen sich bereits für viele Belange ein. Ob Umweltverband oder Kreis-Jugendring, es gibt viele Möglichkeiten, sich für ein Thema zu engagieren.

Stadtrat/Gemeinderat: Der Stadt- bzw. Gemeinderat kümmert sich um alle Belange der Stadt oder der Gemeinde. Zum Beispiel um die Finanzierung von Schwimmbädern und Schulen. Er klärt, wo Straßen oder Häuser gebaut werden.

Landtag: Der Landtag wählt die Regierung des Bundeslandes. Er kann Fördergelder verteilen und regelt Themen wie Bildung oder Gesundheit.

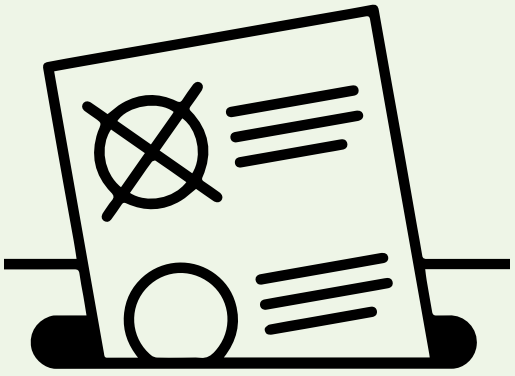
Bundestag: Der Bundestag bestimmt die Gesetze Deutschlands. Hier geht es um viele Politikfelder und die getroffenen Entscheidungen betreffen ganz Deutschland.

Industriegewerkschaft
Bauen-Agrar-Umwelt

Gewerkschaft

Arbeitgeber*in

Abgeordnete

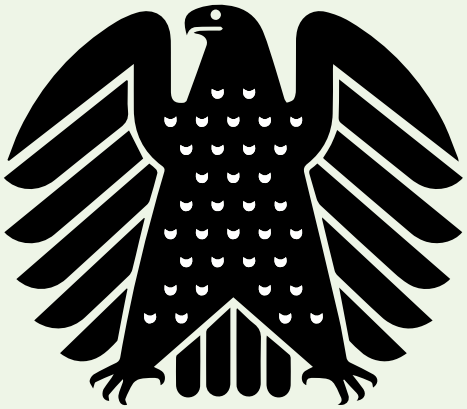


Partei

Demonstrieren

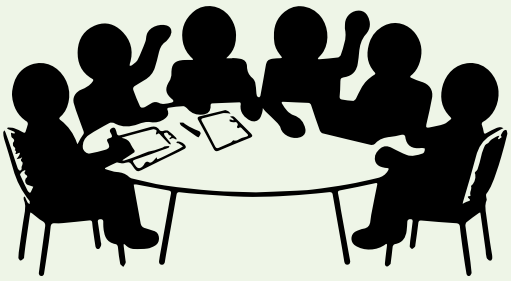
Petitionen

(Politisches) Ehrenamt

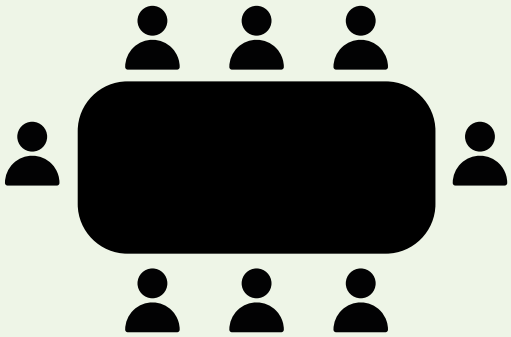


Bundestag

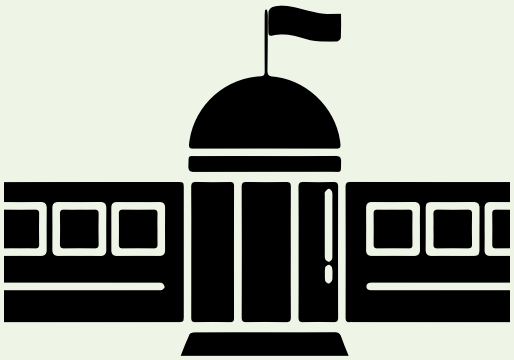
Social Media



Vereine / NGOs



Stadtrat / Gemeinderat



Landtag

LERNEINHEIT III:

Hot Topic I – Waldrodung für Windkraft?

Kompetenzen

Die Auszubildenden kennen unterschiedliche Nutzungsziele forstwirtschaftlicher Flächen (Erhalt der Artenvielfalt, Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit) und können zu ihnen Stellung beziehen.

Dauer

90 Minuten

Methode

Spiel, Vortrag mit PowerPoint-Präsentation, Diskussion

Material

Rollenspiel (Anleitung, Arbeitsblätter), Moderationskarten, Filzstifte, PowerPoint-Präsentation mit Video (*Abschnitt: Hot Topic I - Waldrodung für Windkraft*).

Ablauf

Das Rollenspiel ist in drei Phasen unterteilt: die Vorphase, die Spielphase und die Auswertungsphase inkl. PowerPoint-Präsentation, die reale Fakten liefert.

Vorphase (30 Minuten)
Die Lehrkraft teilt die Gruppen ein (mind. drei, max. fünf Auszubildende). Die Lehrkraft erläutert die fiktive Spielsituation: Eine Kleinstadt liegt nahe eines Waldes. Nun sollen 2000 Hektar Kommunalwald (Kiefer in Reinkultur) an einen Großinvestor verkauft werden, der auf der Fläche einen Windpark errichten will. Die Kleinstadt ist in heller Aufruhr. Die Kommune braucht das Geld und hat aus Kostengründen keinen Forstbetrieb mehr. Stadtbürger*innen nutzen den Wald. Sie sind überzeugt, dass er die Landschaft attraktiv für Tourist*innen macht. Die bundesweit ausgestrahlte Talkshow „Hart und Fair“ lädt verschiedene Akteur*innen zum Austausch. Finden sie eine Lösung? Oder sind ihre Interessen unvereinbar?

Anschließend werden die Rollen durch die Lehrkraft oder nach dem Zufallsprinzip verteilt. Jede Gruppe erhält eine Aufgabenstellung sowie die Rollenbeschreibung einer „Interessensgruppe“ und bereitet sich auf das Bürger*innenpodium vor.

Arbeitsauftrag: Versetzt euch in die Rolle der Stellvertreter*in eurer Organisation. Sucht gute Argumente, um in der Talkshow zu glänzen und endlich alle zu überzeugen, was die beste Nutzung des Waldes ist.

Spielphase (20 Minuten)
Die Talkshow läuft an. Gern kann eine Bühne kreativ nachgestellt werden (durch Mikrofone, Namenskärtchen, eingespielte Musik, oder Ähnliches). Die Moderator*in wird entweder von den Auszubildenden zu Beginn der Spielphase gewählt oder durch eine zweite Lehrkraft gespielt. Die Moderator*in bittet zunächst die Bühnengäste um eine kurze Vorstellung ihrer Organisation und eine Erklärung, weshalb sie sich für das Thema einsetzen. Danach entsteht eine lebhaft geführte Diskussion über die verschiedenen Standpunkte. Die Moderation stellt gegensätzliche Interessen oder gemeinsame Absichten heraus.

Auswertungsphase (40 Minuten)
Die Lehrkraft leitet den Rollenausstieg für alle an. Anschließend wird die Diskussion ausgewertet:

- Was ist euch leicht/schwer in der Vorbereitung gefallen?
- Wie habt ihr euch in der Rolle gefühlt?
- Welche (unvorhergesehenen) Allianzen haben sich in der Diskussion ergeben?
- Hätten dieselben Akteur*innen auch andere Positionen gegenüber dem Waldverkauf haben können (z. B. für den Waldverkauf wegen Klimaschutz, gegen den Waldverkauf aufgrund von Arbeitsplatzsicherung im Forstbetrieb etc.)?
- Was müsste passieren, damit die Akteur*innen ihre Interessen im Projekt verwirklicht sähen?
- Was könnte in der Realität ähnlich/anders ablaufen?

Die Auswertung zeigt den Realitätsbezug des Spiels. Die Lehrkraft leitet dann zum inhaltlichen Input über. Dieser zeigt aktuelle Ansprüche an Flächennutzung auf und benennt damit einhergehende, typische Zielkonflikte. Abschließend wird ein kurzes Video gezeigt, welches das Szenario im Rollenspiel aufgreift (siehe PowerPoint-Präsentation). Danach werden folgende Fragen in die Runde gestellt:

- Kennt ihr ein ähnliche Beispiel aus eurem Arbeits- oder Lebensumfeld?
- Wie lassen sich eurer Meinung nach solche Konflikte lösen?

Weiterführende Quellen

Beispiele aus der Praxis: Solarenergie auf Waldfläche in Bad Freienwalde, Brandenburg: Rodungen für Solarenergie? ZDF heute, Abrufdatum 19.12.2024
https://tinyurl.com/yc7r9c23
Biotop gerettet: Lindhorst gibt umstrittenes Bauprojekt auf, correctiv, Abrufdatum 19.12.2024
https://tinyurl.com/3fhpdnev

LERNEINHEIT III | ANHANG

Bürgerinitiative „Lebenswerter Wald“

Die Bürgerinitiative „Lebenswerter Wald“ ist eine Gruppe von Menschen, die sich spontan zusammengeschlossen haben. Viele nutzen den Wald regelmäßig für Spaziergänge, für den Hundeauslauf und um Pilze und Beeren zu sammeln. Unter den Mitgliedern der Initiative sind auch mehrere Jäger*innen und Imker*innen, die ihre Produkte im Ort verkaufen. Da die Region für ihre schöne Landschaft bekannt ist, kommen zahlreiche Tourist*innen am Wochenende zu Besuch.

Die Mitglieder der Initiative sind entsetzt über den Verkauf ihres kommunalen Waldes an einen Investor. Sie befürchten, der Investor werde große Teile des Waldes fällen lassen und sich danach nicht mehr kümmern. Einige befürchten, der Tourismus könnte einbrechen. Ihre Initiative wird in die Talkshow „Hart und Fair“ geladen, um die kommunale Nutzung des Waldes zu verteidigen.

Aufgabe:

Versetzt euch in die Rolle der Bürgerinitiative „Lebenswerter Wald“ und überlegt euch, warum ihr gegen das Windprojekt seid. Bereitet euch auf die Talkshow vor. Ihr habt dort die Möglichkeit, eure Position zum Windpark zu erläutern.

- → Wie soll die Fläche in Zukunft genutzt werden?
- → Warum?
- → Was könnten andere Befürworter/Gegner des Windparks für Gründe haben?
- → Sammelt die Ideen auf einem Notizzettel!

Wählt eine Person, die euren Verein zu Beginn vorstellt. Während der Diskussion in der Talkshow könnt ihr regelmäßig wechseln, um all eure Argumente loszuwerden.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Forstdienstleister M&M GmbH

Der Investor arbeitet eng mit einem lokalen Forstdienstleister zusammen. Im Fall eines erfolgreichen Kaufes soll der Forstdienstleister die anfallenden Arbeiten vor Ort übernehmen. Die Mitarbeitenden des Betriebes sind froh, dass sich jemand für den Waldkauf gefunden hat, der endlich die Flächen effektiv nutzt! Sie hoffen, dass ihr Unternehmen langfristig Aufträge vom Investor erhält und ihre Arbeitsplätze gesichert sind. Außerdem haben sie gehört, dass sich der Borkenkäfer im Nachbarbundesland ausbreitet.

Also besser schnell ernten, bevor das Holz nichts mehr wert ist! Das neue Interesse der Bürger*innen am Wald können sie wenig nachvollziehen: Es hat doch vorher auch niemanden interessiert, wie die Waldflächen bewirtschaftet wurden. Der Betriebsrat des Forstdienstleisters wird überraschend in die Talk-Show „Hart und Fair“ eingeladen. Endlich kann er der Bevölkerung erklären, was die Aufgaben eine*r Förster*in eigentlich sind und warum sich die Beschäftigten für den Verkauf des Waldes einsetzen.

Aufgabe:

Versetzt euch in die Rolle des Betriebsrats des Forstdienstleisters M&M GmbH. Überlegt euch, welche Gründe für den Verkauf des Waldes sprechen. Bereitet euch auf die Talkshow vor. Dort besteht die Möglichkeit, eure Position zu erläutern.

- → Wie soll die Fläche in Zukunft genutzt werden?
- → Warum?
- → Was könnten andere Befürworter/Gegner des Windparks für Gründe haben?
- → Sammelt die Ideen auf einem Notizzettel!

Wählt eine Person, die euren Verein zu Beginn vorstellt. Während der Diskussion in der Talkshow könnt ihr regelmäßig wechseln, um all eure Argumente loszuwerden.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Wirtschaftsverband W.I.R

Der Wirtschaftsverband Wirtschaft-Innovation-Region (kurz: W.I.R.) wurde 2001 gegründet. Der Verband vertritt die Interessen von über 100 Unternehmen in der Region gegenüber der Politik. Er sorgt dafür, dass Unternehmen wachsen, wettbewerbsfähig bleiben und neue Arbeitsplätze in der Region entstehen. W.I.R. unterstützt den Bau des Windparks auf dem Gelände des ehemaligen Kommunalwaldes. Der Verband ist davon überzeugt, die hiesige Wirtschaft durch günstige, erneuerbare Energie zukunftsfähig aufzustellen.

Die Energieversorgung durch den Windpark macht die Region zu einem attraktiven Wirtschaftsstandort. Weitere Unternehmen werden sich ansiedeln, vor Ort Steuern zahlen und neue Arbeitsplätze schaffen. Davon profitiert die gesamte Region. Durch die Verbandskontakte in den Rundfunk ist dieser in die anstehende Talkshow über den Verkauf des Kommunalwalds eingeladen.

Aufgabe:

Versetzt euch in die Rolle des Wirtschaftsverbands W.I.R. und überlegt euch, warum ihr für den Verkauf des Waldes seid. Bereitet euch auf die Talkshow vor. Ihr habt dort die Möglichkeit, eure Position zu erläutern.

- → Wie soll die Fläche in Zukunft genutzt werden?
- → Warum?
- → Was könnten andere Befürworter/Gegner des Windparks für Gründe haben?
- → Sammelt die Ideen auf einem Notizzettel!

Wählt eine Person, die euren Verein zu Beginn vorstellt. Während der Diskussion in der Talkshow könnt ihr regelmäßig wechseln, um all eure Argumente loszuwerden.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Arbeitsgruppe „Tuesdays for Tomorrow“

Die Arbeitsgruppe „Tuesdays for Tomorrow“ entstand bei einem Stammtisch des Ausbildungszentrums der Kleinstadt. In ihr engagieren sich Student*innen und Auszubildende für Klimaschutz in der Region. Sie haben Baumpflanzungen auf den Schulhöfen der Kleinstadt vorangetrieben, veranstalten Waldspaziergänge und Info-Abende über die Kohlenstoffspeicherfunktion von Bäumen. Sie sind schockiert, als sie von den Investitionsplänen hören, besonders, da sie als Klimaschützer*innen Windkraft eigentlich gutheißen. Sie sind aber der Ansicht, der Windpark solle besser auf Brachflächen und am Stadtrand gebaut werden, als dafür Teile des Waldes zu roden.

Als sie erfahren, dass sich Bürger*innen gegen den Waldverkauf auflehnen, starten sie auf Social Media eine Informationskampagne. Ihr zuvor loser Zusammenschluss erhält so eine große Öffentlichkeit und wird schließlich zur Talkshow „Hart und Fair“ eingeladen. Diese Bühne wollen sie nutzen, um zu zeigen, dass Klimaschutz nicht ohne Bäume geht!

Aufgabe:

Versetzt euch in die Rolle der Arbeitsgruppe „Tuesdays for Tomorrow“ und überlegt euch, warum ihr gegen der Verkauf des Waldes seid. Bereitet euch auf die Talkshow vor. Ihr habt dort die Möglichkeit, eure Position zu erläutern.

- → Wie soll die Fläche in Zukunft genutzt werden?
- → Warum?
- → Was könnten andere Befürworter/Gegner des Windparks für Gründe haben?
- → Sammelt die Ideen auf einem Notizzettel!

Wählt eine Person, die euren Betrieb zu Beginn vorstellt. Während der Diskussion in der Talkshow könnt ihr regelmäßig wechseln, um all eure Argumente loszuwerden.

LERNEINHEIT III | ANHANG

Verein Pro-Wald

Im Jahr 2005 gründete sich der Verein Pro-Wald, der seither von vielen engagierten Menschen unterstützt wird. Die Mitglieder sind eng mit dem Wald verbunden und setzen sich aktiv für dessen Erhalt und Förderung ein. Sie organisieren Waldwanderungen und Kinderaktionstage, bei denen sie über das Ökosystem Wald aufklären und seltene Pflanzen und Tiere vorstellen. Gemeinsam mit Bürger*innen der Stadt haben sie einen „essbaren Waldrand“ gepflanzt. Einmal im Jahr organisiert der Verein den „Clean-up-Day“, bei dem Freiwillige Müll im Wald sammeln.

Der Verein Pro-Wald lehnt den Verkauf des Waldes an den Investor entschieden ab. Windräder würden das Ökosystem Wald stark einschränken. Glücklicherweise werden die Engagierten in die Talkshow „Hart und Fair“ geladen. Sie freuen sich, die Zuschauer*innen endlich darüber aufklären zu können, wie wichtig Wald, seltene Tier- und Pflanzenarten sind.

Aufgabe:

Versetzt euch in die Rolle des Vereins Pro-Wald und überlegt euch, warum ihr gegen der Verkauf des Waldes seid. Bereitet euch auf die Talkshow vor. Ihr habt dort die Möglichkeit, eure Position zu erläutern.

- → Wie soll die Fläche in Zukunft genutzt werden?
- → Warum?
- → Was könnten andere Befürworter/Gegner des Windparks für Gründe haben?
- → Sammelt die Ideen auf einem Notizzettel!

Wählt eine Person, die euren Betrieb zu Beginn vorstellt. Während der Diskussion in der Talkshow könnt ihr regelmäßig wechseln, um all eure Argumente loszuwerden.

LERNEINHEIT IV:

Hot Topic II: Holz verbrennen für das Klima?

Kompetenzen

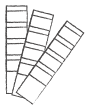
Die Auszubildenden kennen Argumente der Diskussion zu Holzverbrennung im Kontext Klimaschutz und können dazu Stellung beziehen.

Dauer

25 Minuten (5 Minuten Einführung, 10 Minuten Videos, 10 Minuten Diskussion)

Methode

Vortrag mit PowerPoint-Präsentation, Videos, Diskussion mit verteilten Rollen



Material

PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Hot Topic II: Holz verbrennen für das Klima?*), Videos (Links s. Weitere Quellen), Pro- und Contra-Argumente

Ablauf

Die Lehrkraft steigt mit einer PowerPoint-Präsentation ins Thema ein. Sie gibt einen kurzen Rückblick auf Photosynthese, die Rolle von Wald und Forst als Speicher bzw. Quelle für CO2 und benennt Brennholz als beliebtes Heizmittel. Im Anschluss werden folgende Fragen geklärt: Ist Brennholz als Energiequelle umweltfreundlich oder umweltschädlich? Ist es klimafreundlich oder klimaschädlich?

Bevor die Auszubildenden die Fragen beantworten, wird die Klasse in zwei Gruppen (Pro- und Contra-Argumente) geteilt. Die „Pro-Gruppe“ soll Holz als umwelt-, und klimafreundliche Energiequelle verteidigen. Die „Contra-Gruppe“ argumentiert, Holz sei keine umwelt- und klimafreundliche Energiequelle. Vorbereitend schauen sich die Gruppen getrennt voneinander ein passendes Video an (Links zu den Videos: siehe Weitere Quellen) und sammeln ihre Argumente auf Moderationskarten.

Danach kommen beide Gruppen wieder zusammen. Die Auszubildenden tauschen nun ihre Argumente aus und diskutieren. Die Lehrkraft moderiert die Diskussion und sammelt die Argumente an einer Pinnwand.

Weiterführende Quellen

Links zu den Videos:

- *https://tinyurl.com/9cwvzpbe* (viele contra Argumente)
- *https://www.youtube.com/watch?v=9-or6uAY4lo* (viele pro Argumente)

BMUV: Ist heizen mit Holz klimaneutral? Abrufdatum 10.12.2024

- *https://tinyurl.com/49b9t5vd*

Bayrische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft: Energetische Holzverwendung: Ist die Kritik berechtigt? - LWF aktuell 136, Abrufdatum 10.12.2024

- *https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/holzverwendung/312036/index.php*

Umweltbundesamt: Heizen mit Holz, Abrufdatum 10.12.2024

- *https://www.umweltbundesamt.de/themen/heizen-holz*

Anhang: Sammlung der Argumente

Contra-Argumente

- Holzverbrennung verschmutzt die Luft und stößt CO_2 aus
- Im Kampf gegen den Klimawandel brauchen wir jeden Baum als CO_2-Speicher
- Kaskadennutzung von Holz ist sinnvoller
- Umweltschutz: Totholz schafft Biodiversität
- Hochskalierung der Holzverbrennung fördert Abholung und Import von Holz

Pro-Argumente

- in alten Wäldern/Bäumen soll CO_2 gebunden bleiben
- Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der nur so viel CO_2 abgibt, wie gebunden war
- Holz ist ein regional verfügbarer, krisensicherer Brennstoff
- Es gibt heute bessere, effizientere Holzkamine und Abgasnormen
- Holzverbrennung ist klimaneutral
- Holzverbrennung hat bessere Bilanz als Gas- oder Ölheizung

LERNEINHEIT V:

Transformation now! – Agroforstwirtschaft

Kompetenzen

Die Auszubildenden lernen die Agroforstwirtschaft als eine Klimaanpassungsmaßnahmen der Landwirtschaft kennen. Sie erfahren, dass die Holzproduktion auf nicht forstlichen Flächen zunimmt und welche Arbeitsfelder sich außerhalb der klassischen Forstwirtschaft entwickeln.

Dauer

20 Minuten

Methode

Input mit PowerPoint-Präsentation

Material

PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Transformation now! – Agroforstwirtschaft – Win-win-Situation für Wald und Acker?*)

Ablauf

Die Lehrkraft gibt einen durch eine PowerPoint-Präsentation gestützten Input zur Agroforstwirtschaft. Dieser behandelt Grundlagen, Chancen und Herausforderungen der Agroforstwirtschaft in Deutschland. Exemplarisch werden Praxisbeispiele auf betrieblicher Ebene vorgestellt. Bei Interesse an Vertiefung finden sich hier kostenlose Bildungsmaterialien:
https://tinyurl.com/bdzz7vjx

Weiterführende Quellen

Bundesinformationszentrum Landwirtschaft: Was ist Agroforstwirtschaft? Abrufdatum 5.11.2024
https://tinyurl.com/3b5mkrep

Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft: Unsere Informationsblätter. Abrufdatum 5.11.2024
https://agroforst-info.de/publikationen

LERNEINHEIT VI:

Transformation now! – Gesunde Waldarbeit

Kompetenzen

Die Auszubildenden können eventuell erhöhte Arbeitsbelastung in ihrer Branche auf Klimawandelfolgen zurückführen.

Dauer

30 Minuten

Methode

Rollenspiel, Kartenabfrage via Flipchart, Diskussion

Material

Flipchart, Klebepunkte, PowerPoint-Präsentation (*Abschnitt: Transformation now! – Gesunde Waldarbeit*)

Ablauf

Am Anfang ist die zur Befragung vorbereitete Flipchart abgedeckt. Die Lehrkraft regt einleitend an, dass sich die Auszubildenden in eine Kolleg*in hineinversetzen sollen, welche*r seit mindestens 2017 im Forst arbeitet.
Es wird gefragt, wie sich die Arbeit als Forstarbeiter*in seit 2017 verändert hat. Die vorbereitete, noch leere, Flipchart wird aufgedeckt (siehe Abbildung 1). Die Auszubildenden bekommen Zeit, verschiedene Tätigkeiten und deren Vorhandensein im Arbeitsalltag zu bewerten und in den Feldern „gleichgeblieben“, „zugenommen“ oder „abgenommen“ zu platzieren.
Gesetzte Klebepunkte zeigen, dass sich bereits Einiges verändert hat, z. B. die normale Holzernte zurückgegangen ist oder Schadholzernte zugenommen hat (siehe Abbildung 2). Anschließend werden die Ergebnisse der „Wald.Klima.Schutz-Kampagne“ der IG-Bauen-Agrar-Umwelt in der PowerPoint-Präsentation vorgestellt.
Die Ergebnisse werden diskutiert. Gemeinsames Fazit kann sein: Für die wachsenden Aufgaben müsste es mehr Personal geben und es sich lohnt sich, mehr Menschen für den Beruf zu begeistern sowie mehr Stellen zu schaffen. Partner hierfür sind die Wald.Klima.Schutz-Kampagne und die Gewerkschaft IGBAU.

Weiterführende Quellen

IG-Bauen-Agrar-Umwelt: Unsere Kampagne: Wald Klima Schutz. Abrufdatum 09.12.2024
https://igbau.de/WALD-KLIMA-SCHUTZ.html

LERNEINHEIT VI | ANHANG

Wie hat sich die Arbeit seit 2017 verändert?

Tätigkeit	gleich geblieben	zugenommen	abgenommen
normale Holzernte			
Neubestände begrünen			
Schadholzernte			
Forstaufsicht			
Beratung			
Vorschriften			
Verkehrssicherung			
Öffentlichkeitsarbeit			

Abbildung 1: Tabelle für Flipchart, ohne Punkte

Abbildung 2: eigene Darstellung

LERNEINHEIT VII:

Wie möchte ich in 25 Jahren leben?

Kompetenzen

Die Auszubildenden reflektieren ihre Vorstellungen über die persönliche Zukunft.

Dauer

25 Minuten

Methode

Einzelarbeit

Material

Briefpapier, Briefumschläge für alle Anwesenden, Stifte, evtl. Briefmarken, evtl. Musikwiedergabegerät

Ablauf

Die Lehrkraft erläutert, dass die Auszubildenden nun Zeit haben abschließend zu überlegen, wie sie im Jahr 2050 einmal Leben möchten. Sie erläutern, dass diese Methode der Selbstreflexion dient und anschließend nicht vorgelesen wird. Die Lehrkraft weist darauf hin, dass es um die Wünsche geht, nicht um die unbedingte Realitätsnähe:

„Stelle dir vor es ist 2050… du hast deine Ausbildung abgeschlossen und die Welt hat sich verändert. Wie lebst du?“

Orientierungsfragen können mit an die Hand gegeben werden:

› Wo wohnst du?
› Auf der Stadt, auf dem Land?
› Wohnst du mir jemandem zusammen?
› Wie sieht dein Wohnraum aus?
› Wer sind deine Nachbarn?
› Gibt es Gemeinschaftsräume oder -flächen?
› Welche Pflanzen und Tiere gibt es in deiner Umgebung?
› Wie bewegst du dich fort?
› Wie wird in deiner Nachbarschaft Energie erzeugt?
› Wie verbringst du deine Freizeit?

› Wie entspannst du dich nach der Arbeit?
› Was macht dich glücklich?

Während der Schreibphase kann leise Musik gespielt werden. Die Auszubildenden haben 15 Minuten Zeit, ihren Brief zu schreiben, zu versiegeln und ggf. ihre Postadresse auf den Umschlag zu schreiben. Wichtig ist, dass allen die Zeit eingeräumt wird, die sie benötigen.

Die Auszubildenden können den Brief entweder direkt mit nach Hause nehmen oder die Lehrkraft schickt den Brief per Post.

Nach der Methode kann gut in eine Abschlussrunde übergeleitet werden. Diese kann gerne nochmal im Stuhlkreis durchgeführt werden. Wichtig ist, dass allen Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben wird, zu sagen, was sie aus dem Tagen mitnehmen werden.

Weiterführende Quellen

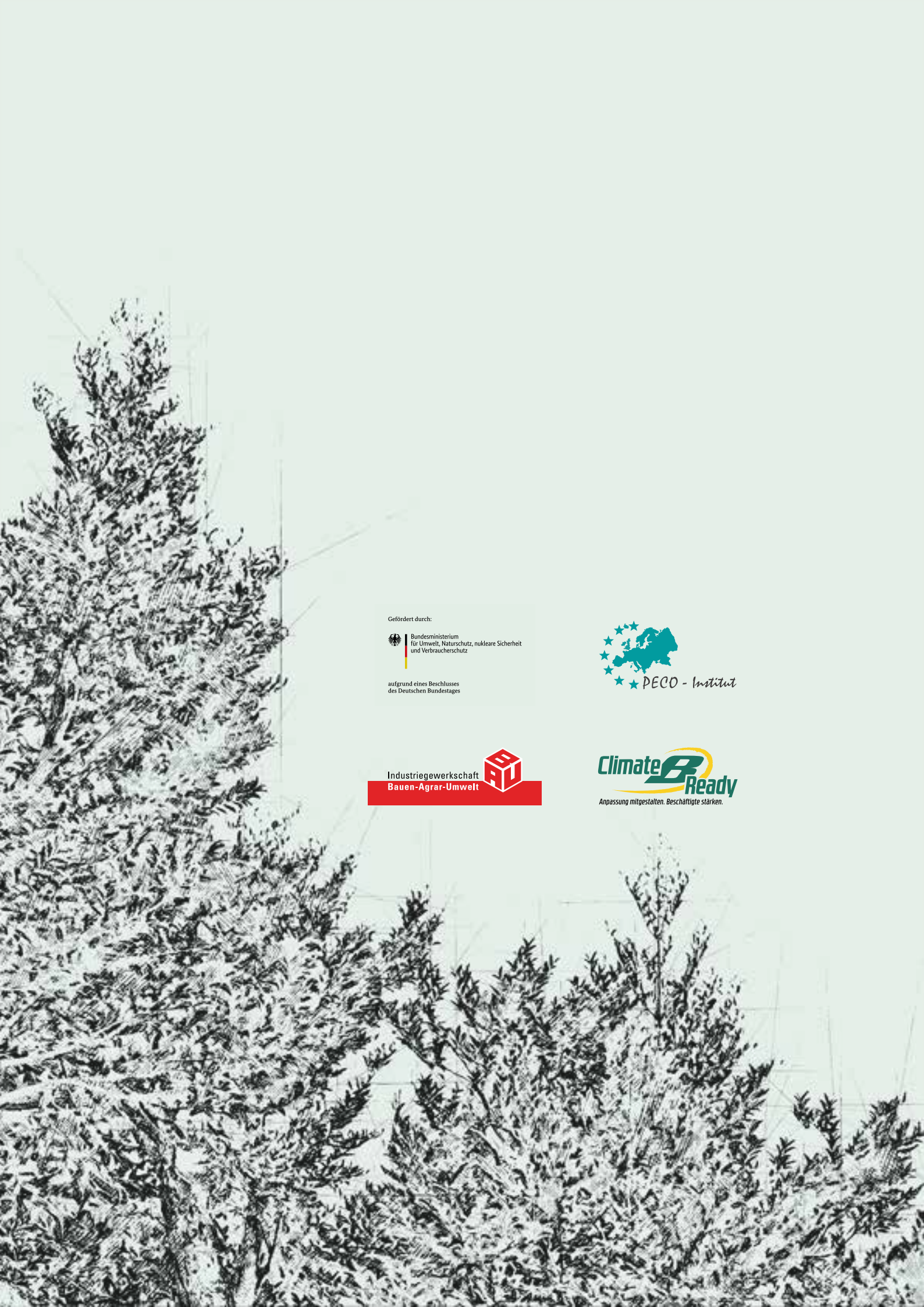
Angelehnt an die Methode Brief an mich selbst, zu finden unter:
https://wb-web.de/material/methoden/Brief-an-mich-selbst.html

Idealtypischer Ablaufsplan

Seminartag 1		
Zeit	**Dauer**	**Lerneinheit (LE)**
08:00 - 08:15	15	Einstieg: Branchenquiz oder Herumreichen von Holzmustern
08:15 - 08:45	30	Modul I | LE I: Welche Klimafolgen habe ich bereits erlebt?
08:45 - 09:00	30	Modul I | LE II: Der Klimawandel in Deutschland – Einführung
09:00 - 09:30	30	Modul IV | LE VI: Lerneinheit VI: Transformation now! – Gesunde Waldarbeit!
15 Minuten Pause		
09:45 - 11:15	90	Modul I | LE III: Klimarisiken in der Forstwirtschaft
30 Minuten Pause		
11:45 - 12:10	25	Modul II | Lerneinheit I: Was ist soziale Nachhaltigkeit?
12:10 - 12:40	30	Modul I | Lerneinheit II: Die Köpfe werden heißer – Konflikte im Betrieb
12:40 - 13:05	25	Modul II | LE III: Gesundheitsrisiko Klimawandel
13:05 - 13:20	15	Modul II | LE IV: Zu Eis erstarrt
10 Minuten Pause		
13:30 - 15:00	90	Modul IV | Lerneinheit III: Hot Topic I: Waldrodung für Windkraft?
15:00 - 15:05	5	Abschlussrunde, Ausblick auf den nächsten Tag

Idealtypischer Ablaufsplan

Seminartag 2		
Zeit	**Dauer**	**Lerneinheit (LE)**
08:00 - 08:20	20	Modul 3 | LE I: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung
08:20 - 08:45	25	Modul 3 | LE II: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung
08:55 - 09:30	45	Modul 3 | LE III: Forstwirtschaftliche Maßnahmen der Klimaanpassung
15 Minuten Pause		
09:45 - 11:15	90	Modul 3 | LE III: Orte der Zukunft – Klimaanpassung in der Betriebsplanung
30 Minuten Pause		
11:45 - 12:05	20	Modul 4 | LE V: Transformation now! Agroforst
12:05 - 12:30	25	Modul 4 | LE IV: Hot Topic II: Holz verbrennen für das Klima?
5 Minuten Pause		
12:35 - 12:55	20	Modul 4 | LE I: Mit Vollgas in die Klimakrise?
12:55 - 13:40	45	Modul 4 | LE II: Erreiche dein persönliches Ziel!
13:40 - 14:05	25	Modul 4 | LE VI: Wie möchte ich in 25 Jahren leben? + Abschlussrunde



Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

PECO - Institut

Industriegewerkschaft
Bauen-Agrar-Umwelt

Climate Ready

Anpassung mitgestalten. Beschäftigte stärken.