



**DER BAUSTEINKASTEN FÜR EINE
LEBENDIGE BETRIEBSERKUNDUNG
IM CLUSTER FORST UND HOLZ**

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald Bundesverband e. V.
Dechenstraße 8
53115 Bonn

 0 228 945 983-0
 info@sdw.de
 www.sdw.de

LIEBE BETRIEBE DER FORST- UND HOLZBRANCHE,

in Deutschland gibt es seit 300 Jahren eine nachhaltige Bewirtschaftung von Wäldern. Diese sorgt dafür, dass der Wald – neben seiner Funktion als Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie seiner Erholungsfunktion für uns Menschen – eine wichtige Rolle im Klimaschutz als Kohlenstoffspeicher erfüllt.

Das Wissen um die Klimaschutzfunktion des Waldes ist in der Zivilgesellschaft bisher nur unzureichend bekannt. Eine Möglichkeit, den Wert des Waldes zu vermitteln, besteht darin, eine Betriebsführung nach dem Konzept EXPEDITION CARBON für Ihren Betrieb zu gestalten. Mithilfe der EXPEDITION CARBON können Sie im Rahmen einer Betriebs erkundung mit Schulklassen den Klimaschutzbeitrag der Forstwirtschaft und holzverarbeitenden Industrie erörtern. Denn unabhängig davon, ob Sie als forstlicher Betrieb den Wald nachhaltig bewirtschaften oder die geernteten Bäume verarbeiten: Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, durch dessen Nutzung die Verwendung anderer klimaschädlicher Materialien vermieden werden kann. Diese Zusammenhänge sind auch für Jugendliche in einem Rundgang durch Ihren Betrieb nachvollziehbar darzustellen.

Mit unserem Bausteinkasten nehmen wir Sie an die Hand und zeigen Ihnen, wie Sie sich mit einer gut durchdachten Betriebs erkundung als außerschulischer Lernort etablieren können. Wir geben Ihnen mit unseren Unterlagen Hinweise zur Strukturierung der Führung sowie Anregungen für die Aufbereitung von Wissen und methodische Input. Hiermit werden Sie unterstützt, eine lebendige EXPEDITION CARBON zu gestalten.

VERWENDUNGSHINWEIS ZUM BAUSTEINKASTEN

1. Füllen Sie die Tabelle auf der folgenden Seite aus, indem Sie Ihre Führung EXPEDITION CARBON mithilfe des Kapitels „Strukturierung der Inhalte“ konzipieren.
2. Ergänzen Sie Ihr eigenes Wissen mit den Inhalten des Kapitels „Wissen zu Wald und Klima“
3. Wählen Sie die Karten aus den Kapiteln „Wissen zu Wald und Klima“ und „Methoden“ aus, die sie bei der Durchführung Ihrer EXPEDITION CARBON unterstützen. Nehmen Sie die Karten als Moderationshilfe mit auf die Führung.

Viel Erfolg bei Ihrem Engagement.

*Imke Feist
+ Gabriela Bosen*

Projektteam der EXPEDITION CARBON

BETRIEBS- FÜHRUNG



PLANEN SIE IHRE BETRIEBSFÜHRUNG

Füllen Sie die Tabelle mithilfe der Schritte 1–6 auf den folgenden Karten aus.

	ZEIT	LERNZIEL	INHALT	METHODE	ORT
Phase 1: Begrüßung					
Phase 2: Führung					
Phase 3: Abschluss und Reflexion					



STRUKTURIERUNG
DER INHALTE

LERNZIELE DEFINIEREN



LERNZIELE DEFINIEREN

Natürlich soll bei einer Betriebsführung der eigene Betrieb vorgestellt werden. Aber um die Rolle Ihres Betriebes als Klimaschützer während der Führung herauszuarbeiten und die Führung im Sinne einer **EXPEDITION CARBON** zu gestalten, sollten Sie Lernziele definieren, denn oft verbleiben nach einer Führung nur eine Auswahl an Infos.

Lernziele sind die Kernbotschaften, die Sie in der Betriebserkundung vermitteln wollen. Überlegen Sie sich eine Auswahl an Lernzielen, mit denen Sie sicherstellen, dass die wichtigsten Informationen auch nach der Betriebserkundung behalten werden.

Gestalten Sie die Führung so, dass die definierten Lernziele erfüllt werden. Erarbeiten Sie Ihre Lernziele mithilfe der folgenden Karte.



LERNZIELE DEFINIEREN



LERNZIELE DEFINIEREN

Lernziele im Sinne einer EXPEDITION CARBON können sein:

- Für Klimaschutz und Klimaleistungen des Waldes sensibilisieren
 - › Holz ist ein nachwachsender Rohstoff.
 - › Durch die Nutzung von Holz kann die Verwendung von anderen, klimaschädlichen Materialien vermieden werden.
 - › Holz ist ein wichtiger Kohlenstoffspeicher.
 - › Nicht nur im Wald, sondern auch in Holzprodukten kann der Kohlenstoff lange gespeichert werden. In dieser Zeit wachsen bereits neue Bäume nach.
- Nachhaltige Waldbewirtschaftung für Klimaschutz
- Aufmerksamkeit für forstliche und holzverarbeitende Betriebe und deren Relevanz für Klimaschutz
- Wertschätzung für Wald und heimische Holzprodukte

Wählen Sie eine kurze Auswahl aus den oben genannten Lernzielen (circa drei Lernziele). Ergänzen Sie diese durch individuelle Lernziele, die etwas über Ihren Betrieb aussagen.

Formulierungshilfe

Unser Betrieb erfüllt seinen Klimaschutzbeitrag, indem...
Unsere Holzprodukte sind besonders nachhaltig, weil...

SCHRITT 1 DER PLANUNG

Formulieren Sie die Lernziele zuerst vollständig aus. Tragen Sie diese anschließend in das Führungskonzept auf der Rückseite der Karte "Betriebsführung" unter der Spalte „Lernziele“ ein. Ordnen Sie hier jeder der verschiedenen Phasen der Betriebsführung ein oder zwei Lernziele zu.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

INHALTE FESTLEGEN



INHALTE FESTLEGEN

Nachdem die Lernziele definiert wurden, sollte Folgendes überlegt werden:

- Wie werden die Kernbotschaften anschaulich erklärt und vermittelt?
- Welche Inhalte stecken hinter den Lernzielen, um verstanden zu werden?

Oft scheint alles wichtig, um die Lernziele mit Inhalten zu füllen. Was kann aber wirklich helfen, damit wichtige Informationen verstanden und behalten werden?

Orientieren Sie sich bei der Festlegung der Inhalte an folgenden Fragen:

- Welche Zusammenhänge veranschaulichen den Betrieb und seinen Klimaschutzbeitrag? Wo in Ihrem Betrieb betreiben Sie Klimaschutz und setzen ökologische Nachhaltigkeit um? Gibt es ein Nachhaltigkeitskonzept?
- Welche Begriffe und Aspekte kennzeichnen den Betrieb? Was sind zentrale Aufgaben und Produkte?
- Welche Aspekte fordern, welche überfordern Kinder und Jugendliche?

- Was sind zentrale Bestandteile, um das Thema als Ganzes zu verstehen? Was sind Arbeitsschritte und in welcher Abfolge erfolgen sie?
- Welche Beispiele, Veranschaulichungen und Erläuterungen unterstützen die Verständlichkeit?

SCHRITT 2 DER PLANUNG

Sammeln Sie zuerst wichtige Aspekte Ihres Betriebs.

Notieren Sie alles, was Ihnen wichtig erscheint, stichpunktartig. Sortieren Sie die Stichpunkte den Lernzielen in dem Führungskonzept unter "Inhalt" zu. Lassen sich alle Stichpunkte eindeutig zuordnen oder verbleiben einzelne Informationen?

Überlegen Sie

Sind alle ausgewählten Inhalte wirklich wichtig oder können sie aussortiert werden, da sie nicht die Vermittlung der Lernziele unterstützen?



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

RUNDGANG PLANEN



RUNDGANG PLANEN

Nun haben Sie Lernziele und wichtige Inhalte definiert. Wo im Betrieb können diese anschaulich vermittelt werden, damit aus dem Vortrag eine Betriebserkundung wird?

Wählen Sie passende Arbeitsbereiche aus, die Sie vorstellen könnten:

- Welche Bereiche können besucht werden?
- Wo und wie kann Klimaschutz anschaulich dargestellt werden?
- Wo können Mitarbeitende in die Betriebserkundung eingebunden werden?

Hinweis

Die Einbindung von Mitarbeitenden macht eine Führung lebendig und Arbeitsprozesse anschaulicher. Auszubildende können sich vorstellen und ihr Berufsfeld präsentieren sowie Fragen zur Ausbildung beantworten.

- In welchen Bereichen des Betriebs können möglicherweise Schülerinnen und Schüler selbst aktiv werden?

SCHRITT 3 DER PLANUNG

Tragen Sie die Örtlichkeiten für jede Phase der Führung ins Führungskonzept ein unter „Ort“ ein.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

METHODISCHE AUFBEREITUNG



METHODISCHE AUFBEREITUNG

Nachdem der rote Faden Ihrer Betriebserkundung entwickelt ist, können Sie überlegen, wie Sie die Erkundung gestalten möchten. Beginnen Sie Ihr Angebot, indem Sie die **EXPEDITION CARBON** als Vortrag mit Rückfragen halten? Oder trauen Sie es sich zu, die Erkundung interaktiv gemeinsam mit der Schulklasse zu gestalten?

Durch die Nutzung unterschiedlicher Örtlichkeiten, die Einbeziehung der Betriebsangehörigen oder die Durchführung von Methoden kann bereits ein aktives Angebot geschaffen werden. Doch auch das Angebot von Aktivitäten gemeinsam mit der Schulklasse hilft Ihnen, Wissen anschaulich zu vermitteln.

Hinweis

Aktivitäten müssen geplant werden. Schauen Sie sich dazu Ideen auf der folgenden Karte an.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**



**AKTIV
WERDEN**



AKTIV WERDEN

Aktivitäten mit Bildungsinhalten sind eine herausfordernde, aber lebendige Lernerfahrung für Kinder und Jugendliche. Mögliche Ideen sind zum Beispiel:

- Rallye durch den Betrieb in Kleingruppen
- Interviews, Filme und Fotos, Befragungen
- Experimente und Spiele
- etwas selbst produzieren lassen

Die Zeitplanung für praktische Aktionen ist allerdings schwierig zu schätzen. Kalkulieren Sie deshalb unbedingt eine großzügige Zeitplanung oder wählen Sie eine kurzweilige Tätigkeit. Führen Sie gegebenenfalls einen Testdurchlauf mit den Mitarbeitenden durch.

- Haben Sie eine kurze verständliche Erklärung der Tätigkeit?
- Liegen alle benötigten Arbeitsmaterialien bereit?
- Wie lange wird zum Aufräumen benötigt? Stoppen Sie die Zeit.

Falls eine Aktivität in Ihrem Betrieb nicht sinnvoll erscheint oder Anregungen für die Gestaltung eines aktiven Lernangebots fehlen, können Sie alternativ verschiedene Methoden oder Anschauungsmaterial nutzen, um die Wissensvermittlung aufzubereiten. Nutzen Sie dafür die Vorderseiten der Karten "Wissen zum Wald und Klima" oder die Methodenvorschläge des Kapitels "Methoden".





**AKTIV
WERDEN**



AKTIV WERDEN

Sicherlich wollen Sie bei der Betriebserkundung Ihren Betrieb vorstellen, und mithilfe des Rundganges wird dies vermutlich auch anschaulich gelingen. Je nach Auswahl der Lernziele sollte dabei auch berücksichtigt werden, wie das Thema Klimawandel und Klimaschutz sowie der Klimaschutzbeitrag des Waldes vermittelt werden sollen. Hierfür benötigt die Klasse Hintergrundwissen. Während der Betrieb durch die Besichtigung verschiedener Örtlichkeiten und die Präsentation von Arbeitsprozessen anschaulich wird, können die Lernziele zum Klimaschutzbeitrag des Betriebes mit Methoden und Anschauungsmaterial erarbeitet werden.

SCHRITT 4 DER PLANUNG

Machen Sie sich mit dem Anschauungsmaterial aus dem Kapitel „Wissen zum Wald und Klima“ und den Methodenkarten vertraut. Sind einige von diesen für die Vermittlung Ihrer Lernziele geeignet? Tragen Sie in die Tabelle unter „Methoden“ alle geplanten Methoden und Anschauungsmaterialien, die Sie verwenden wollen, ein. Dort, wo Sie keine der vorgeschlagenen Didaktiken nutzen wollen, tragen Sie Erinnerungshilfen wie "Vortrag" oder eine gewählte "aktive Tätigkeit" ein.



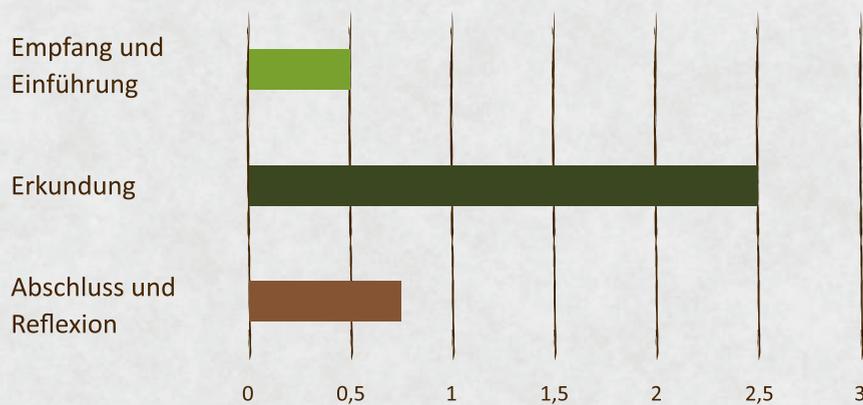
ZEITPLANUNG



ZEITPLANUNG

Nun steht das Konzept Ihrer Betriebsführung, und der zeitliche Aufwand wird absehbar. Nutzen Sie die folgenden Empfehlungen für Ihren eigenen Entwurf.

Zeitplanung bei 4 Stunden



Bei den Vorgaben handelt es sich lediglich um Vorschläge. Bedenken Sie außerdem Dinge, die den Lernprozess begleiten und möglicherweise unterbrechen, wie die Ankunft und das Ablegen von Schultaschen oder die Toilettennutzung.

SCHRITT 5 DER PLANUNG

Planen Sie, wie viel Zeit Sie sich für die einzelnen Phasen der Führung selbst nehmen wollen und können, auch damit der Betrieb seine Aufgaben an Exkursionstagen noch erfüllen kann. Tragen Sie die Zeiten in das Ablaufschema ein.



STRUKTURIERUNG
DER INHALTE

ORGANISATION



ORGANISATION

Veröffentlichen Sie konkrete Termine und Zeiten für die Besuche von Schulklassen immer im ganzen Betrieb. Versenden Sie eine Rundmail (auch an Beschäftigte, die nicht direkt betroffen sind) oder hängen das Konzept an einem gut sichtbaren Ort auf. Machen Sie dabei das Datum und die Ankunftszeit deutlich.

Sprechen Sie spätestens ein bis zwei Tage vorher alle am Besuch Beteiligten an (gehen Sie trotz Sichtbarkeit davon aus, dass nicht alle den Termin aktiv zur Kenntnis genommen haben).

Eine gute Kommunikation sorgt dafür, dass Bereiche gut vorgestellt werden können und einbezogene Betriebsangehörige darauf eingestellt sind, etwas zu präsentieren. So können Sie langfristig die Akzeptanz für die Besuche bei den Mitarbeitenden fördern.

Zeitlicher Rahmen & Räumlichkeiten

(Wann befindet sich die Schulklasse wo?)

- Erkundungsplätze und -aufgaben

In welchem Bereich wird was erzählt, gezeigt, ausprobiert?

- Einbezogene Mitarbeitende

Wer stellt seinen Beruf oder einen Arbeitsprozess vor?

- Geräte und Maschinen, die zu Demonstrationszwecken präsentiert werden

Welche Maschinen und Geräte sind wann für Präsentationszwecke reserviert?

SCHRITT 6 DER PLANUNG

Tragen Sie in das Führungskonzept unter „Ort“ die Erkundungsplätze ein, die Ihnen für die gewählten Inhalte passend erscheinen.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

ORGANISATION



ORGANISATION

Nutzen Sie auch die Kommunikation mit der Lehrkraft der erwarteten Schulklasse, um Ihre **EXPEDITION CARBON** zu planen. Zwar bestimmen Sie den Ablauf, doch damit dieser reibungslos umgesetzt werden kann, muss er mit den Vorgaben der Lehrkraft abgestimmt werden.

Stimmen Sie folgende Punkte mit der Lehrkraft ab:

- Ankunfts- und Abfahrtszeit
- Erkundungsaufträge?
 - › Oft gibt es Arbeitsaufträge, die die Klasse und die Lehrkraft im Unterricht vorbereiten. Diese werden oft begleitend bei der Exkursion bearbeitet. Durch Absprache kann geklärt werden, ob diese im Betrieb durchführbar sind.
- Was wurde bereits zum Thema (Wald, Holz, Papier) durchgenommen?
- Wie aufnahmefähig ist die Gruppe (Alter und Schulform)?
- Müssen Pausen eingeplant werden?

Ihre Vorgaben

- Benötigen die Jugendlichen angepasste Kleidung? Schutzmaterialien?
- Haftung und Aufsichtspflicht klären (am besten schriftlich)



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

ORGANISATION CHECKLISTE



ORGANISATION CHECKLISTE

Klären Sie intern ab

- Zeitlicher Rahmen und Räumlichkeiten
- Erkundungsplätze und -aufgaben
- Wo und wie kann die Klasse aktiv werden?
- Welche Mitarbeitenden werden einbezogen?
- Geräte und Maschinen, die zu Demonstrationszwecken präsentiert bzw. verwendet werden
- Welche Bereiche des Betriebes werden mit der Klasse angeschaut?

Klären Sie extern ab

- Anzahl der Teilnehmenden und wichtige Hinweise (Allergien, Einschränkungen, barrierefreie Führung, Hinweise zur Kommunikation)
- Wie aufnahmefähig ist die Gruppe?
- Benötigen die Kinder und Jugendlichen angepasste Kleidung? Wetterfest? Robust?
- Haftung und Aufsichtspflicht (am besten schriftlich)

- Was wurde bereits zum Thema (Wald und Holz) durchgenommen?
- Wie bereitet sich die Klasse vor? Gibt es besondere Wünsche oder Fragen an die Erkundung (z. B. Filmen, Interviews machen, etc.)? Kommen die Schülerinnen und Schüler mit bestimmten Aufgaben und Fragestellungen?

Versicherung

- Die Kinder sind, wie bei anderen Schulausflügen auch, über die Schule versichert.
- Die Aufsichtspflicht liegt grundsätzlich bei der Begleitperson.
- Der Betrieb kann jedoch bei Verletzung der Sicherheitsvorschriften und Schutzbestimmungen zur Verantwortung gezogen werden.
- Lassen Sie sich von der Lehrkraft am besten unterschreiben, dass die Aufsichtspflicht bei der Schule liegt.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**

PÄDAGOGISCHE HINWEISE



PÄDAGOGISCHE HINWEISE

Setzen Sie für eine gut strukturierte Führung auf Arbeitsteilung mit der Lehrkraft. Teilen Sie sich die Verantwortlichkeiten zur Übersicht über die Klasse.

IHRE AUFGABEN

- Durch den Betrieb führen
- Inhaltliche Ziele umsetzen
- Schulklasse bei der der Erledigung ihrer Arbeitsaufträge unterstützen

DIE AUFGABEN DER LEHRKRAFT

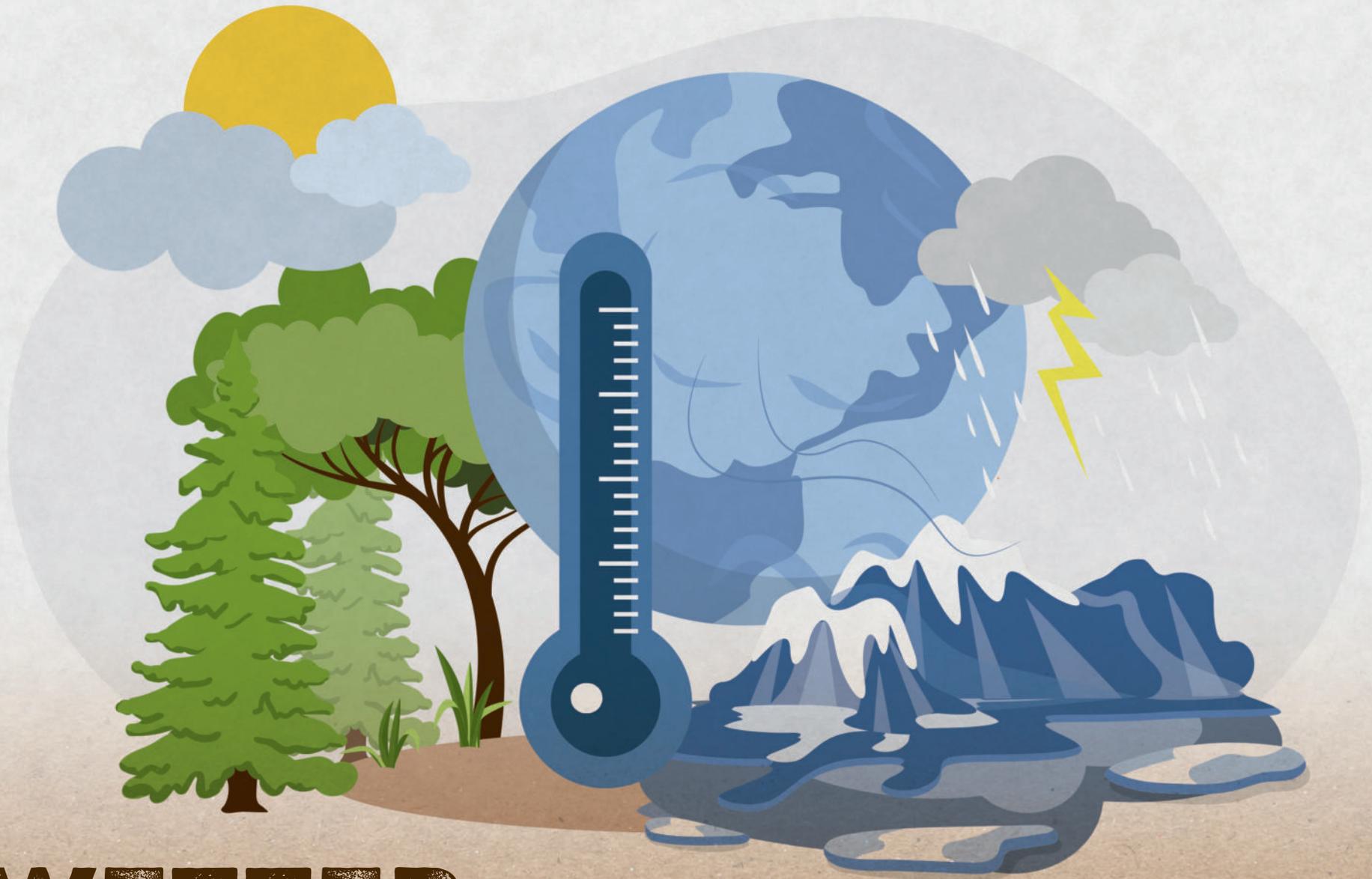
- Ansprechperson für die individuellen Bedürfnisse in der Gruppe
- Den Überblick über die Gruppe behalten

Auch wenn die pädagogische Arbeit im Verantwortungsbereich der Lehrkraft liegt, gibt es einige Grundsätze, auf die Sie im Umgang mit der Klasse zurückgreifen können.

- Vermeiden Sie Fachbegriffe. Wenn diese unvermeidbar sind, sollten sie unbedingt erklärt werden.
- Seien Sie debattierfähig und gehen Sie auf die Wünsche und Fragen der Klasse ein.
- Benutzen Sie bewusst auch die weibliche Sprache.



**STRUKTURIERUNG
DER INHALTE**



WETTER UND KLIMA

WETTER UND KLIMA

Erklärungshilfe für den Unterschied zwischen Wetter und Klima

Halten Sie die Vorderseite sichtbar für die Schulklassen nach vorne.
Beginnen Sie die Erklärung mit einer aktiven Frage in die Runde.

Wer kann kurz und prägnant erklären

- Was ist Wetter?
- Was ist Klima?
- Wo liegt der Unterschied?

Anschließend der Klasse erklären

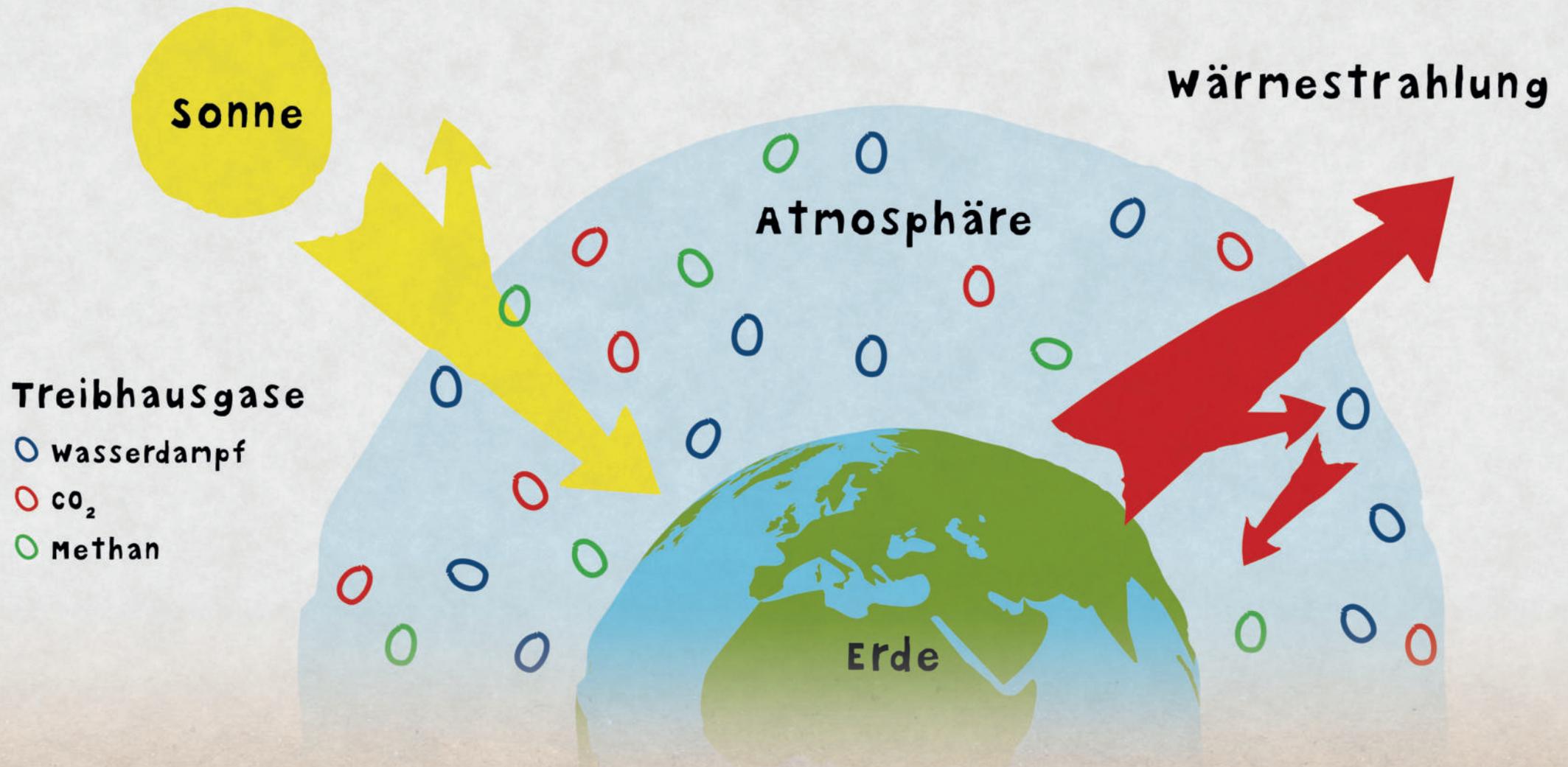
WETTER

- Wetter beschreibt den physikalischen Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort
- Sonneneinstrahlung, Wind und Niederschlag

KLIMA

- ändert sich nicht kurzfristig
- Mittelwerte über mindestens 30 Jahre





NATÜRLICHER TREIBHAUSEFFEKT

ERKLÄRUNGSHILFE: NATÜRLICHER TREIBHAUSEFFEKT

Die Grundlage für Klima und Wetter – der Treibhauseffekt

- Ohne Treibhauseffekt würden auf der Erde Temperaturen um -18°C herrschen. Der Treibhauseffekt wird nicht durch den Menschen verursacht, sondern nur verstärkt.
- Von der Sonne strahlt Energie in Form von elektromagnetischer Strahlung in Richtung Erde.
- Die Erde reflektiert rund 30 % davon direkt zurück.
- Der restliche absorbierte Teil erwärmt die Materie so weit, bis sie ihrerseits die gleiche Menge an Wärmeleistung abgibt. Global strahlt die Erde etwa die gleiche Leistung elektromagnetischer Energie zurück ins Weltall, die sie auch von der Sonne im Mittel empfängt.
- Sonnenlicht hat eine andere Wellenlänge als die von der Erde zurückgestrahlte Wärme. Für diese Wellenlänge ist die Atmosphäre wesentlich weniger durchlässig als für Sonnenstrahlen.
- CO_2 -Moleküle, die sich in der Atmosphäre befinden, wollen sich mit der Energie aufladen, daher wird die zurückgestrahlte Wärme aufgenommen.





ANTHROPOGENER TREIBHAUSEFFEKT

ERKLÄRUNGSHILFE: ANTHROPOGENER TREIBHAUSEFFEKT

Definition „Anthropogen“:

durch den Menschen beeinflusst, verursacht

(Quelle: Oxford Languages)

- Durch menschliche Aktivitäten nehmen Treibhausgase immer mehr zu, strahlt immer mehr Wärme wieder zurück auf die Erde.
Folge: das Klima heizt sich auf.
- Aus dem Treibhauseffekt entsteht der Klimawandel – dieser würde auch natürlich passieren. Allerdings nicht so schnell wie momentan durch den Menschen.
- Neben CO₂ gibt es weitere treibhausrelevante Gase (Methan und Lachgas).

Fragenvorschlag in die Runde:

Welche Ursachen für den Klimawandel (anthropogenen Treibhauseffekt) kennt ihr?





URSACHEN FÜR DEN KLIMAWANDEL

URSACHEN FÜR DEN KLIMAWANDEL

Fragenvorschlag in die Runde:

Welche Ursachen für den Klimawandel (anthropogenen Treibhaus-effekt) kennt ihr?

Ergänzend zu den Antworten der Schülerinnen und Schüler können Sie folgende Beispiele nennen

- Energiegewinnung durch Verbrennung fossiler Brennstoffe
- Herstellung und Transport von Waren
- Landwirtschaft und Ernährung
- Personen- und Güterverkehr
- Wohnungs- und Hausbau





RATET MAL...

WIEVIEL CO₂ PRODUZIERT JEDER VON UNS PRO TAG?

Aktive Frage an die Klasse

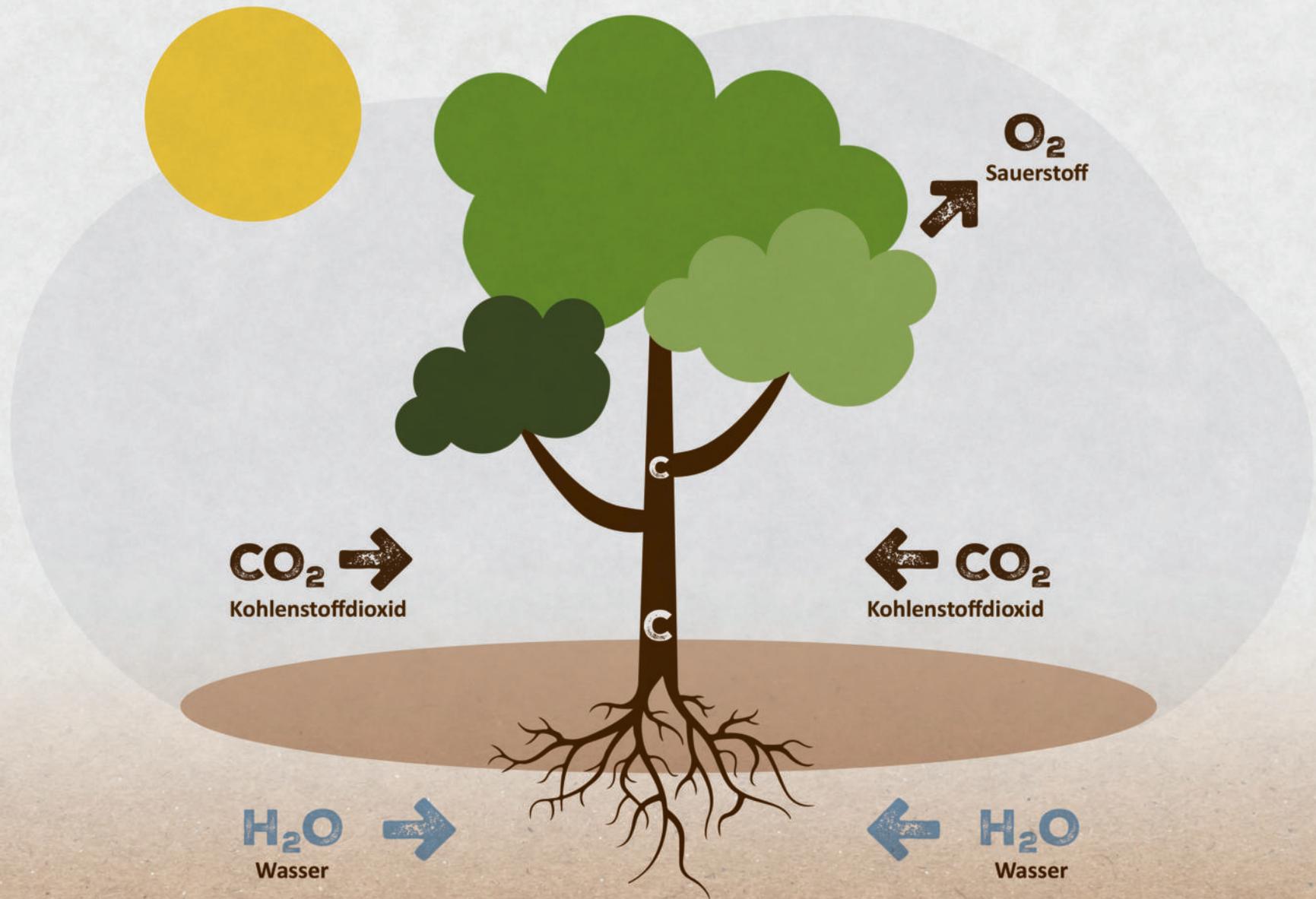
Wie viel CO₂ in Form von gefüllten Luftballons produziert jeder von uns pro Tag?

Antwort

6.000 CO₂-gefüllte Luftballons produziert jeder von uns pro Tag in Deutschland.



WISSEN ZU
WALD UND KLIMA



DIE FOTOSYNTHESE

DIE FOTOSYNTHESE

Formulierungshilfe

Nun wurde schon ausgiebig über den Treibhauseffekt und die Ursachen des Klimawandels gesprochen.

Rolle des Waldes in diesem Kontext

- Den meisten ist bewusst, dass Bäume und Pflanzen Fotosynthese betreiben und dabei CO₂ eine Rolle spielt beziehungsweise Kohlenstoffdioxid im Baum in Sauerstoff umgewandelt wird.
- Der Kohlenstoff (das C) bleibt im Baum.
- Der Sauerstoff (das O₂) wird frei.
- Warum macht der Baum das? Der Kohlenstoff wird natürlich nicht direkt bei der Fotosynthese als Kohlenstoff gespeichert, sondern in Form von Glukose. Dieses ist die Energie für den Baum, um Holz zu bilden.
- Fotosyntheseformel:
$$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Lichtenergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$$





ZUSAMMENSETZUNG VON HOLZ

ZUSAMMENSETZUNG VON HOLZ

Erklärungshilfe zur Zusammensetzung von Holz

- 1 kg Holz = 0,5 kg Kohlenstoff
- Der Kohlenstoffgehalt eines Baumes ist mit dem Faktor 3,67 zu multiplizieren, um den CO₂-Wert zu erhalten, den der Baum aus der Atmosphäre kompensiert.
- $0,5 \text{ kg} \times 3,67 = 1,835 \text{ kg CO}_2$
- Ein Hektar Wald mit circa 250 Buchen speichert zwischen sechs bis acht Tonnen CO₂



IN MILLIONEN TONNEN KOHLENSTOFF



993

**OBERIRDISCHE
BIOMASSE**



850

**HUMUSAUFLAGE &
MINERALBODEN**



156

**UNTERIRDISCHE
BIOMASSE**



20

TOTHOLZ



WÄLDER ALS CO₂-SENKE

WÄLDER ALS CO₂-SENKE

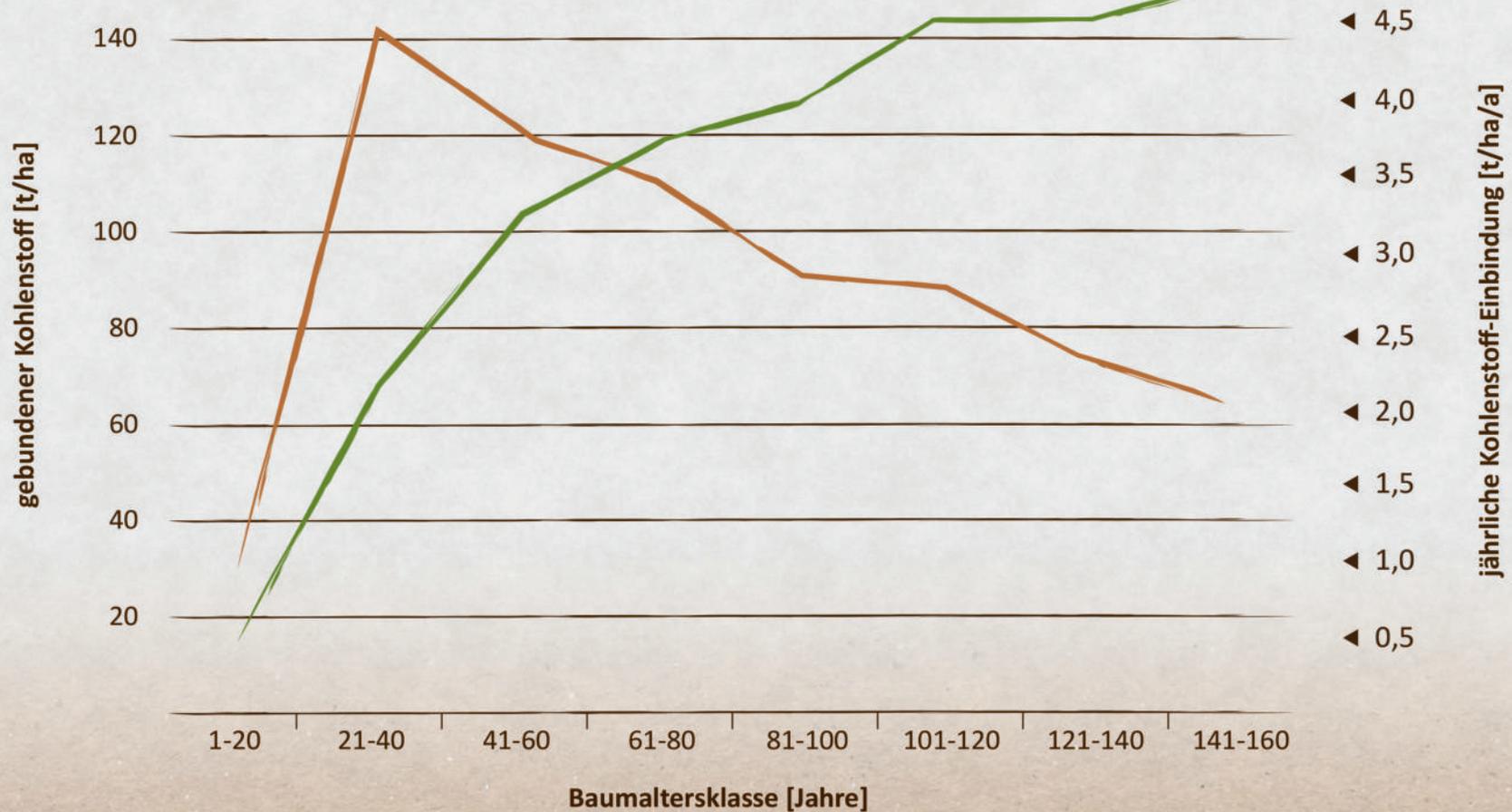
Aktuell speichern die Wälder rund 300 Millionen Tonnen mehr als noch 1990. Bäume sind die größten Kohlenstoffspeicher auf dem Festland. Nur die Weltmeere speichern noch mehr Kohlenstoff.

Erklärungshilfe

- Die Erhebungen zeigen, dass der Wald seit Beginn der Treibhausgas-Berichterstattung 1990 immer eine Kohlenstoffsenke gewesen ist.
- Unterirdische Biomasse: Wurzeln, Knollen, Zwiebeln
- Oberirdische Biomasse: Bäume, Totholz, Humusauflage, Boden
- Insgesamt sind 2,6 Milliarden Tonnen Kohlenstoff derzeit im deutschen Wald gespeichert (das entspricht einer Menge von 9,6 Mrd. Tonnen CO₂, die der Atmosphäre entnommen wurden).



KOHELNSTOFFVORRAT UND -EINBINDUNG IM WALD NACH BAUMALTERSKLASSEN



**WÄLDER SIND
CO₂-SENKEN**

- jährliche Kohlenstoff-Einbindung [t/ha/a]
- gebundener Kohlenstoff [t/ha]

Quelle: Kohlenstoffinventur, Thünen-Institut (2019)

WÄLDER SIND CO₂-SENKEN

Erklärungshilfe

Wälder sind CO₂-Senken.

- Wälder sind Ökosysteme, welche CO₂ langfristig aufnehmen.
- Wälder sind „Senken“, wenn sie mehr CO₂ aufnehmen und speichern, als sie abgeben (sonst spricht man von einer „CO₂-Quelle“).
- In Deutschland werden nur so viele Bäume entnommen wie nachgepflanzt werden.
- Kohlenstoff bleibt gebunden, bis das Holz verrottet oder verbrennt.
- Auf der Grafik ist zu sehen, dass junge Bäume sehr schnell sehr viel CO₂ aufnehmen. Die Aufnahme von CO₂ nimmt ab einem Alter von 25 bis 30 Jahren ab. Es macht also Sinn, junge Bäume zu entnehmen und neue Bäume anzupflanzen. Insgesamt nimmt jedoch die Menge an gebundenem Kohlenstoff zu, je älter der Baum oder der Wald wird.





**SO VIEL CO₂ WIRD
GEBUNDEN**

Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2021

SO VIEL CO₂ WIRD GEBUNDEN

Bewirtschaftete Wälder sind wichtige Klimaschützer, denn sie entlasten die Atmosphäre um jährlich 127 Millionen Tonnen CO₂ in Deutschland.

Erklärungshilfe

- Wird der Kohlenstoff außerhalb des Waldes vorübergehend in Holzprodukten wie Möbeln, Papier oder Baumaterial gespeichert, spricht man vom „Holzproduktspeicher“. Je langlebiger das Produkt ist, umso länger bleibt der Kohlenstoff darin gebunden.
- Als weitere klimaschützende Eigenschaft von Wald und Holz wird die CO₂-Substitution angesehen. Substitution heißt, dass der nachwachsende Rohstoff Holz klimaschädliche Materialien, wie Kunststoff, Metall, Beton, ersetzt, die viel Energie in der Herstellung benötigen und zum Teil endlich sind.
- Es gibt eine stoffliche Substitution, bei der Materialien, z. B. Baumaterialien, ersetzt werden, und es gibt eine energetische Substitution, in der Gas, Öl und Kohle durch Holz zum Heizen ersetzt werden. Bei beiden wird eine positive Bilanz erreicht, da durch Holz weniger CO₂ freigesetzt wird bzw. die Ökobilanz sogar klimaneutral ausfällt.
- Durch die Verwendung von Holzprodukten wird die Nutzung umweltschädlicher Produkte vermieden.





WETTER UND KLIMA – DIE ROLLE DES WALDES

WETTER UND KLIMA – DIE ROLLE DES WALDES

Einfluss des Waldes auf das Wetter

- kühlender Effekt und lokaler Luftaustausch

Einfluss des Waldes auf das Klima

- Wasserkreislauf, -speicher und Wolkenbildung
- Luftreinigung
- Boden- und Erosionsschutz
- Kohlenstoffspeicherung



WAS BRINGT EIN NACHHALTIG BEWIRTSCHAFTETER WALD?

Großartige Leistungen auf einem Hektar – 11,4 Millionen Mal in Deutschland

Quelle: Deutscher Forstwirtschaftsrat

WIRTSCHAFT

0,3 Arbeitsplätze und
Einkommen für Menschen
rund um Wald und Holz

0,6 kg Wildfleisch

6,7 m³ Holznutzung

10,7 m³ Holzzuwachs

336 m³ Holzvorrat

KLIMASCHUTZ

11,2 t CO₂ werden
der Atmosphäre
entzogen

5,1 t CO₂-Bindung
im Wald

ERHOLUNG

16 Laufmeter befestigte
Erholungswege

WASSERSCHUTZ

3 Mio. Liter sauberes
(Trink-)Wasser

LEISTUNGEN UND POSITIVE EFFEKTE DES WALDES

LEISTUNGEN UND POSITIVE EFFEKTE DES WALDES

Aktive Frage an die Klasse

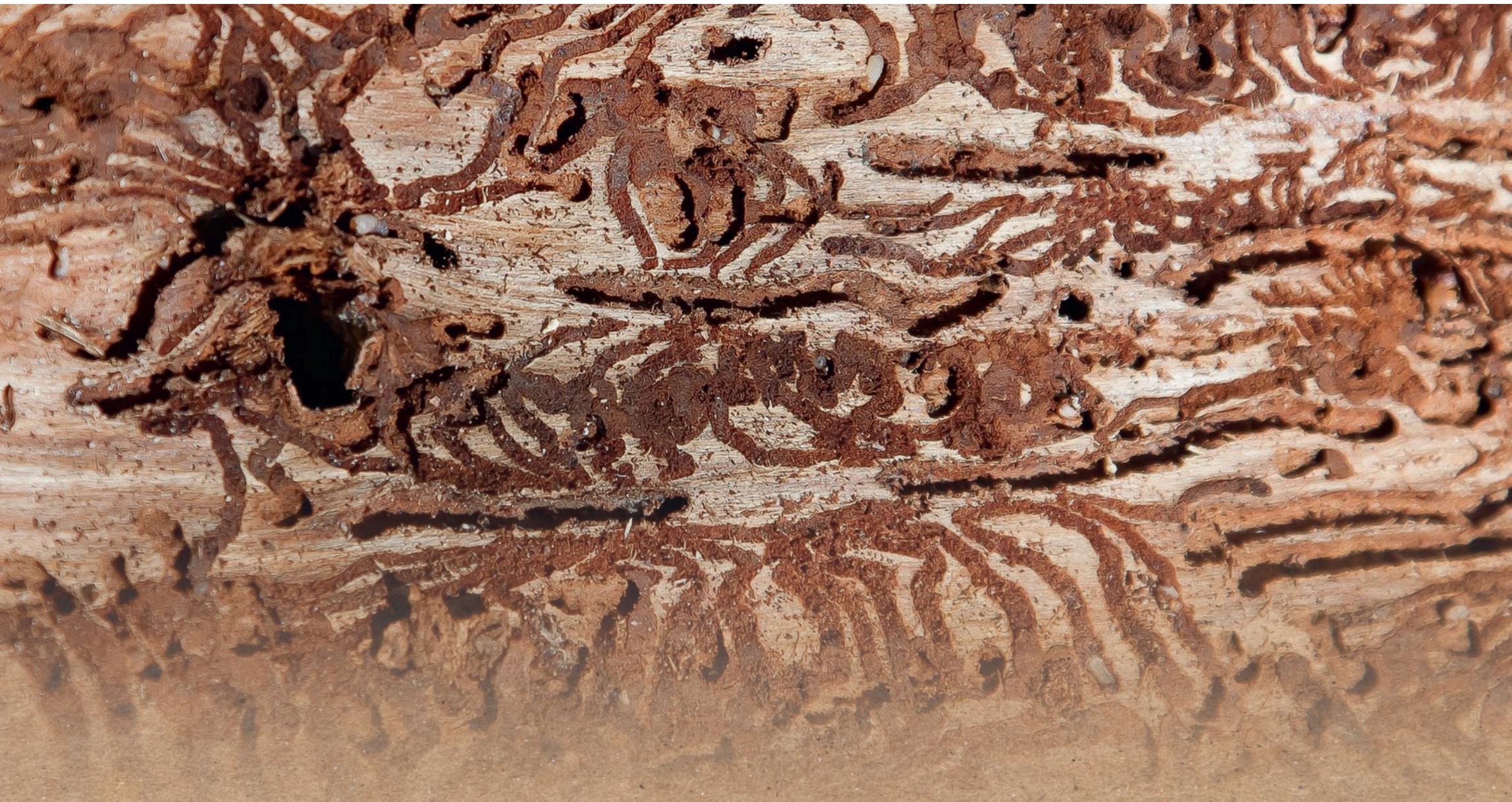
Welche Leistungen und positiven Effekte des Waldes kennt ihr noch?

Passend zu den Antworten der Schülerschaft können folgende Leistungen des Waldes ergänzt werden:

- Lebensraum für ca. 10.000 Tier- und Pflanzenarten
- Sicherung der Artenvielfalt
- Rohstofflieferung für die wirtschaftliche Nutzung
- Arbeitsplatzsicherung im ländlichen Raum
- Nahrungslieferung (Wildbret, Früchte)
- Erholungs- und Gesundheitsfunktion



WISSEN ZU
WALD UND KLIMA



**WAS IST HIER
ZU SEHEN?**

DOPPELROLLE DES WALDES

Natürlich wirken nicht nur gegenwärtige Wetterereignisse auf die Bäume des Waldes. Das Klima beeinflusst den Wald langfristig.

Aktive Frage an die Klasse

Was seht ihr auf dem Bild? Worum könnte es sich handeln?

Antwort

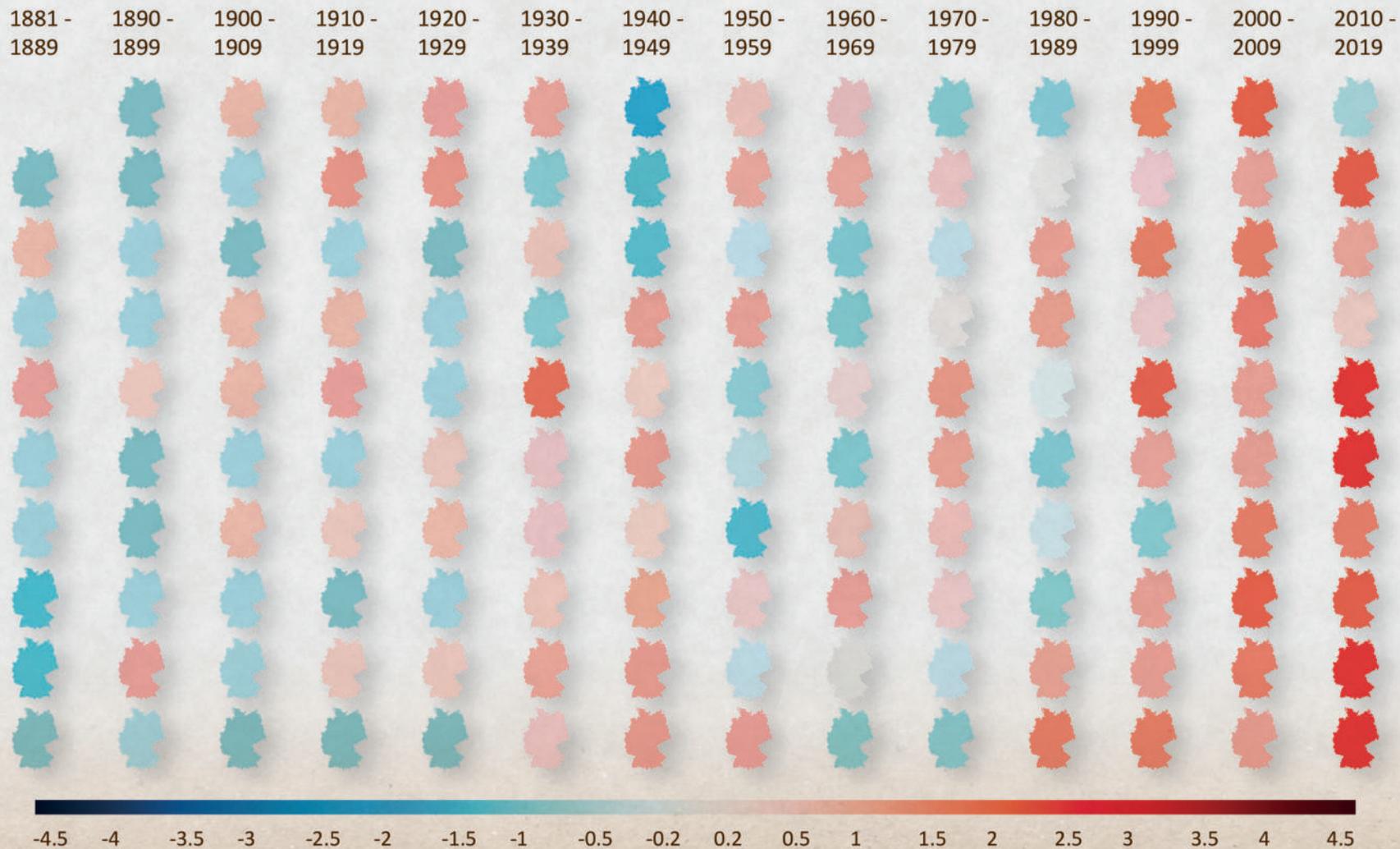
Spuren des Borkenkäfers an einer Kiefer.

Das Foto kann genutzt werden, um die Folgen des Klimawandels für den Wald zu erklären. Weitere Klimaschäden im Wald sind beispielsweise Austrocknung der Böden und Erosion, Waldbrände oder Windwurf. Über die Schäden können Sie gemeinsam mit der Klasse auf die Doppelrolle des Waldes zu sprechen kommen.

Erklärungshilfe „Doppelrolle des Waldes“

Es besteht das Problem, dass der Wald das Klima schützen soll, aber umso stärker der Klimawandel voranschreitet, desto stärker wird der Wald geschädigt und in seiner Schutzfunktion eingeschränkt.





Räumliche Verteilung der Temperaturanomalie für Deutschland für die Jahre 1881 bis 2019 (relativ zum vieljährigen Mittelwert 1961 – 1990)

Quelle: Deutscher Wetterdienst online

WIE ERKENNEN WIR DEN KLIMAWANDEL?

WIE ERKENNEN WIR DEN KLIMAWANDEL?

Diese Grafik vom Deutschen Wetterdienst online stellt die Temperaturanomalien, also die Abweichungen der Temperaturen relativ zum vieljährigen Mittelwert im Zeitraum von 1961 bis 1990 dar. Hier ist deutlich erkennbar, dass die Abweichungen in den ersten 30 Jahren (von 1881 bis 1909) blau markiert sind, es also eher ein paar Grad zu kühl war.

Im Gegensatz dazu ist auch deutlich erkennbar, dass es in den letzten 30 Jahren (von 1990 bis 2019) eher ein paar Grad zu warm war. Auch wenn es zwischendurch immer mal wieder Jahre gab, die eher zu warm oder zu kühl waren, ist der zunehmend rote Trend der Temperatur deutlich sichtbar - der langfristige Anstieg ist unverkennbar.



FOLGEN DER ERD- ERWÄRMUNG IN EINER WÄRMEREN WELT

Anstieg der Jahreshöchsttemperatur in Teilen Europas



Anteil der Landfläche mit steigendem Überschwemmungsrisiko durch Flüsse



Jährlicher Anstieg des mittleren Meeresspiegels bis zum Jahr 2100



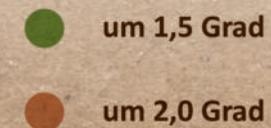
Anteil der vom Absterben bedrohten Korallenriffe



Anteil der Insektenarten, die mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebietes verlieren



WAS EIN HALBES GRAD AUSMACHT



WAS EIN HALBES GRAD AUSMACHT

Wir können den Klimawandel nicht nur durch Messungen und Diagramme erkennen. Auch Naturbeobachtungen zeigen ihn deutlich.

Erklärungshilfe

Vereinbarte Klimaziele fordern, dass die Erderwärmung auf 1,5 Grad begrenzt werden muss. Die folgende Grafik verdeutlicht, welchen Unterschied es machen würde, wenn die Erderwärmung sich auf 2 Grad, also nur um 0,5 Grad erhöhen würde. Es hätte einen unterschiedlichen Einfluss auf unterschiedliche Gebiete der Erde.

Anstieg der Jahreshöchsttemperatur in Teilen Europas



Im Schnitt wäre jeder zweite Sommer in Europa ein Rekordsommer. Bei einem Anstieg um 2 Grad Celsius wären es neun von zehn Sommern. Das heißt, die durchschnittlichen Temperaturen in Europa wären um 3 bis 4 Grad bzw. 5 Grad erhöht.

Anteil der Landfläche mit steigendem Überschwemmungsrisiko durch Flüsse



Die Landfläche mit steigendem Überschwemmungsrisiko durch Flüsse würde sich fast verdoppeln.

Anteil der Insektenarten, die mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebietes verlieren



Der Anteil der Insektenarten, die mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebietes verlieren, würde sich bei nur einem halben Grad Unterschied fast verdreifachen.



HELLO

**VORSTELLUNGS-
RUNDE**

METHODEN

VORSTELLUNGSRUNDE

Zielsetzung Gegenseitiges Kennenlernen
Material Gegenstände aus Holz, Postkarten mit Waldmotiven
Dauer circa 10 Minuten

Anleitung

Alle Gegenstände aus Holz und die Postkarten werden dekorativ in der Mitte platziert. Alle werden gebeten, sich innerhalb von einer Minute einen der Gegenstände auszusuchen. Anschließend wird sich reihum vorgestellt mit folgenden drei Sätzen:

1. Mein Name ist...
2. Diesen Gegenstand habe ich ausgewählt, weil...
3. Mein Bezug zum Wald & Klima ist...

Hinweis

Achten Sie darauf, dass die Vorstellung auf die drei Sätze beschränkt bleibt, damit der zeitliche Rahmen eingehalten werden kann. Zur Orientierung können die drei Sätze auch gut lesbar für alle notiert werden.





TREIBHAUSSPIEL

METHODEN

TREIBHAUSSPIEL

Zielsetzung	Einfluss von Treibhausgasen auf das Klima darstellen
Material	keins (optional: gelbe und rote Karten oder Ähnliches zur Symbolisierung von Sonnenenergie und Wärmestrahlung)
Dauer	circa 10 - 15 Minuten

Anleitung

Bei diesem Fangspiel nehmen die Jugendlichen verschiedene Rollen ein und spüren am eigenen Leib, was den Unterschied zwischen dem natürlichen und einem menschlich verstärkten Treibhauseffekt ausmacht. Alles, was wir benötigen, sind eine Start- und eine Ziellinie mit einem ungefähren Abstand von 15 Metern. Die Startlinie stellt hier den Eintritt von Sonnenenergie in die Atmosphäre bzw. die Gashülle um die Erde dar. Die Ziellinie bildet die Erdoberfläche ab. Das Spiel wird in zwei Varianten durchgeführt, wobei die Gruppe, je nach Gesamtgröße, wie folgt eingeteilt wird:

- Circa 2 bis 4 Jugendliche nehmen die Rolle von CO₂-Molekülen ein. Sie sind die Fänger zwischen der Start- und Ziellinie. Alle anderen Jugendlichen gehen an die Startlinie und warten als Sonnenstrahlen darauf loszurennen.

- Das Spiel beginnt und alle Sonnenstrahlen dürfen ungehindert bis zur Erdoberfläche rennen, ohne gefangen zu werden. Sobald sie auf die Erde treffen, also einmal hinter die Ziellinie kommen, verwandeln sie sich in Wärmestrahlen und versuchen, wieder ins Weltall zu gelangen. Auf diesem Rückweg dürfen sie von den Treibhausgasen gefangen werden. Ein Antippen reicht, um wieder zurück zur Erdoberfläche geschickt zu werden. Von hier aus starten sie einen neuen Versuch.
- Lassen Sie das Spiel in dieser Variante max. 10 Minuten laufen und leiten gegebenenfalls zur nächsten Variante über.
- Besprechen Sie im Anschluss, welche Quellen es für CO₂-Austoß gibt, und fragen nach Ideen zur Vermeidung oder Reduzierung.

Variante

Erhöhen Sie nun die Anzahl an Jugendlichen, die CO₂-Moleküle darstellen, und lassen die Gruppe so spüren, dass mehr Treibhausgase in der Atmosphäre mehr Erderwärmung bedeutet.





CO₂-BALLONS

METHODEN

CO₂-BALLONS

Zielsetzung Kohlenstoffspeicherung im Baumwachstum visualisieren

Material Luftballons (ein Ballon pro Person)

Dauer circa 15 Minuten

Anleitung

Geben Sie allen Teilnehmenden je einen Ballon. Jeder Ballon stellt einen Baum und dessen gespeicherten Kohlenstoffvorrat dar. Alle Ballons können die gleiche Farbe haben; falls Sie unterschiedliche Farben nutzen, können Sie so auf die Vielfalt der Baumarten aufmerksam machen.

- Je nach Gruppengröße stellen sich nun drei Viertel der Gruppe eng zusammen auf. Die restlichen Mitwirkenden werden im dritten Schritt des Spieles aktiv. Nun fordern Sie die Gruppenmitglieder auf, die Ballons leicht aufzublasen.
- Für die nächsten zehn Jahre „Baumwachstum“ blasen die Gruppenmitglieder die Ballons ein bisschen mehr auf - natürlich unterschiedlich stark, um damit auf die unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeit der Bäume aufmerksam zu machen. Dies ist aber eine gute Möglichkeit auf die unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeit der Bäume aufmerksam zu machen.

- Im Laufe eines Bestandslebens entnehmen Forstleute einige Bäume. Verknoten Sie die Luftballons einiger Teilnehmenden und bitten darum, den Kreis zu verlassen und das so gerntete „Holz“ zur Seite zu legen.
- In die nun frei gewordenen Plätze stellen sich die bisher noch inaktiven Mitglieder mit ihren nicht aufgeblasenen Ballons. Während der nächsten Wachstumsperiode werden die Ballons wieder etwas aufgeblasen - nun gibt es große, sehr große, aber auch kleine Bäume. Wieder kommen Forstleute zur „Holzernte“ und entnehmen erneut einige Ballons, die verknotet beiseite gelegt werden.

Variante

In einer zweiten Spielrunde können Sie den Durchforstungseffekt symbolisch darstellen lassen. Nach jeder Entnahme eines „Baumes“ dürfen die direkten Nachbarn ihren Luftballon zusätzlich ein bisschen mehr aufblasen, da sie ja nun mehr Wasser, Licht und Nährstoffe bekommen.



METHODEN



CO₂-MASSBAND

METHODEN

CO₂-MASSBAND

Zielsetzung Kohlenspeicherung einzelner Bäume visualisieren und in Bezug zum eigenen CO₂-Beitrag setzen.

Material CO₂-Maßband der „Expedition Carbon“, Baumstämme oder Äste, Papier und Stifte

Dauer circa 20 Minuten

Anleitung

- Die Gruppe wird mit den CO₂-Maßbändern ausgestattet und misst den Umfang von Bäumen oder Stämmen in circa 1,30 Meter Höhe.
- Schriftlich wird dokumentiert, wie viel CO₂ in den ausgemessenen Bäumen gebunden ist. Dazu werden die Angaben auf der rot markierten Seite des Maßbands abgelesen.
- Mit der anderen Seite des CO₂-Maßbandes kann nun verglichen werden, welche CO₂-Emissionen aufgrund Alltagshandlungen durch die Speicherung der Bäume kompensiert werden.
- Anschließend kann die Gruppe gemeinsam oder auch jedes Mitglied für sich allein überlegen, an welchen Stellen sie sich selbst einschränken würden.

› Worauf könnten sie verzichten?

› Worauf nicht?

› Wo kann man Alternativen finden?

Auswertung

Alle teilen einander ihre Überlegungen und Erkenntnisse mit.

Unter dem folgenden Link können Sie das CO₂-Maßband als Kopiervorlage herunterladen:





SOVIEL CO₂ IST IN DIESEM BAUM GEBUNDEN

15 cm

20

25

← AUF 1,30 M
BAUMHÖHE MESSEN

30

35

40

45

50

40 - 80 KG CO₂

JAHRESVERBRAUCH EINER SPIELKONSOLE
BEI 3 STUNDEN PRO TAG

80 - 120 KG CO₂

BENUTZUNG VON NICHTRECYCELTEM PAPIER
PRO PERSON FÜR EIN HALBES JAHR

55

60

65

70

75

120 - 200 KG CO₂

ROMVERBRAUCH FÜR EINEN
FERNSEHER PRO JAHR

200 - 400 KG CO₂

HERSTELLUNG VON 60 HAMBURGERN

400 -

KLEIDUNG FÜR EINI

80

85

90

95

100

800 KG CO₂

E PERSON FÜR EIN JAHR

800 - 1500 KG CO₂

STROM FÜR EINEN HAUSHALT MIT EINER
PERSON FÜR EIN JAHR

105

110

115

120

125

1500 - 2500 KG CO₂

JAHRESEMISSIONEN DURCH ERNÄHRUNG MIT
TIERISCHEN PRODUKTEN

130

135

140

145

150

2500 - 4000 KG CO₂

HIN- UND RÜCKFLUG VON FRANKFURT NACH SINGAPUR

4000 -

EINMAL MIT DE

155

160

165

170

5000 KG CO₂

M AUTO UM DIE WELT

5000 - 6500 KG CO₂

HALBJAHRESEMISSIONEN PRO PERSON
IN DEUTSCHLAND



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

DAS CO₂ MASSBAND
ZUM AUSDRUCKEN





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

20 cm

25

← AUF 1,30 M BAUMHÖHE MESSEN

30

35

40

45

50

40 - 80 KG CO₂

ALLE GLÜHBIRNEN DURCH LEDS ERSETZEN

80 - 120 KG CO₂

PLASTIKVERPACKUNGSFREI LEBEN STOSSI

55

60

65

70

75

120 - 200 KG CO₂

LÜFTEN STATT DAUERDURCHZUG ODER KIPPLÜFTEN

200 - 400 KG CO₂

SECOND HAND-KLEIDUNG KAUFEN STATT NEUKAUF

400 -

WOHNFLÄCHE PRO PERSONE

80

85

90

95

100

800 KG CO₂

FLIEGEBILDE AUF UNTER 30M² FLIEGEBILDE REDUZIEREN

800 - 1500 KG CO₂

NUR 1-2 MAL PRO WOCHE FLEISCH ESSEN

105

110

115

120

125

1500 - 2500 KG CO₂

AUTOFREI LEBEN

130

135

140

145

150

2500 - 4000 KG CO₂

ALS FAMILIE (4 PERSONEN) VEGETARISCH LEBEN

4000 -

ALS FAMILIE (4 PERSONEN) FLIEGEN

155

160

165

170

175

5000 KG CO₂

(4 PERSONEN) NICHT FLIEGEN

5000 - 6500 KG CO₂

EINEN LANGSTRECKENFLUG NACH AUSTRALIEN VERMEIDEN



DAS CO₂ MASSBAND ZUM AUSDRUCKEN





DREIECK DER NACHHALTIGKEIT

METHODEN

DREIECK DER NACHHALTIGKEIT

Zielsetzung Verstehen, was nachhaltige Forstwirtschaft bedeutet, um den Wald als funktionierendes Ökosystem zu bewahren.

Material 2 Holzstücke pro Person

Ort Wald

Dauer circa 15 Minuten

Anleitung

Das Spielfeld bilden die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks von 10 Metern Seitenlänge. An den Eckpunkten werden gleichmäßig verteilt die Holzstücke/Äste abgelegt. Dabei liegen an allen Eckpunkten die gleiche Anzahl Holzstücke! Die Kinder werden gleichmäßig auf die drei Stationen „Mensch“, „Wald“ und „Zeit“ aufgeteilt.

Die Spielregeln werden jeder Gruppe getrennt mitgeteilt, damit die anderen Gruppen nicht wissen, dass die Gruppe Mensch zwei Hölzer entnimmt, während die anderen zwei Gruppen nur jeweils ein Holz entnehmen dürfen. Dabei ist folgende Reihenfolge zu beachten: „Mensch“ entnimmt aus „Wald“, „Wald“ aus „Zeit“ und „Zeit“ aus „Mensch“.

Auf das Startzeichen hin läuft jemand aus der Gruppe „Mensch“ zum „Wald“ und holt sich zwei Holzstücke, kehrt wieder zurück und wirft diese Holzstücke auf den eigenen Vorrat. Gleichzeitig läuft jeweils ein Mitglied der anderen Gruppe und holt ein Holzstück bei der entsprechenden Gruppe. Die Gruppenmitglieder wechseln sich beim Laufen ab wie bei einem Staffellauf. Ist ein Vorrat leer, ist das Spiel zu Ende.

Nach der ersten Runde wird besprochen, warum die erste Runde zu Ende ging.

Auswertung

Die „Menschen“ haben mehr aus dem Wald entnommen, als in dieser Zeit nachwachsen konnte.

Variante

Wie müssen die Regeln verändert werden, damit der Wald erhalten bleibt? Der Mensch nimmt nur so viel heraus, wie in der gleichen Zeit nachwachsen kann.





BAUMSCHEIBEN

METHODEN

BAUMSCHEIBEN

Zielsetzung Die Teilnehmenden stellen einen Bezug zwischen Fotosynthese und Jahresring-/Holzbildung her. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Klima und Jahresringbildung

Material Stammscheibe (oder Wurzelstock), ggf. Nadel-fähnchen oder Stecknadeln

Dauer circa 15 - 30 Minuten

Anleitung

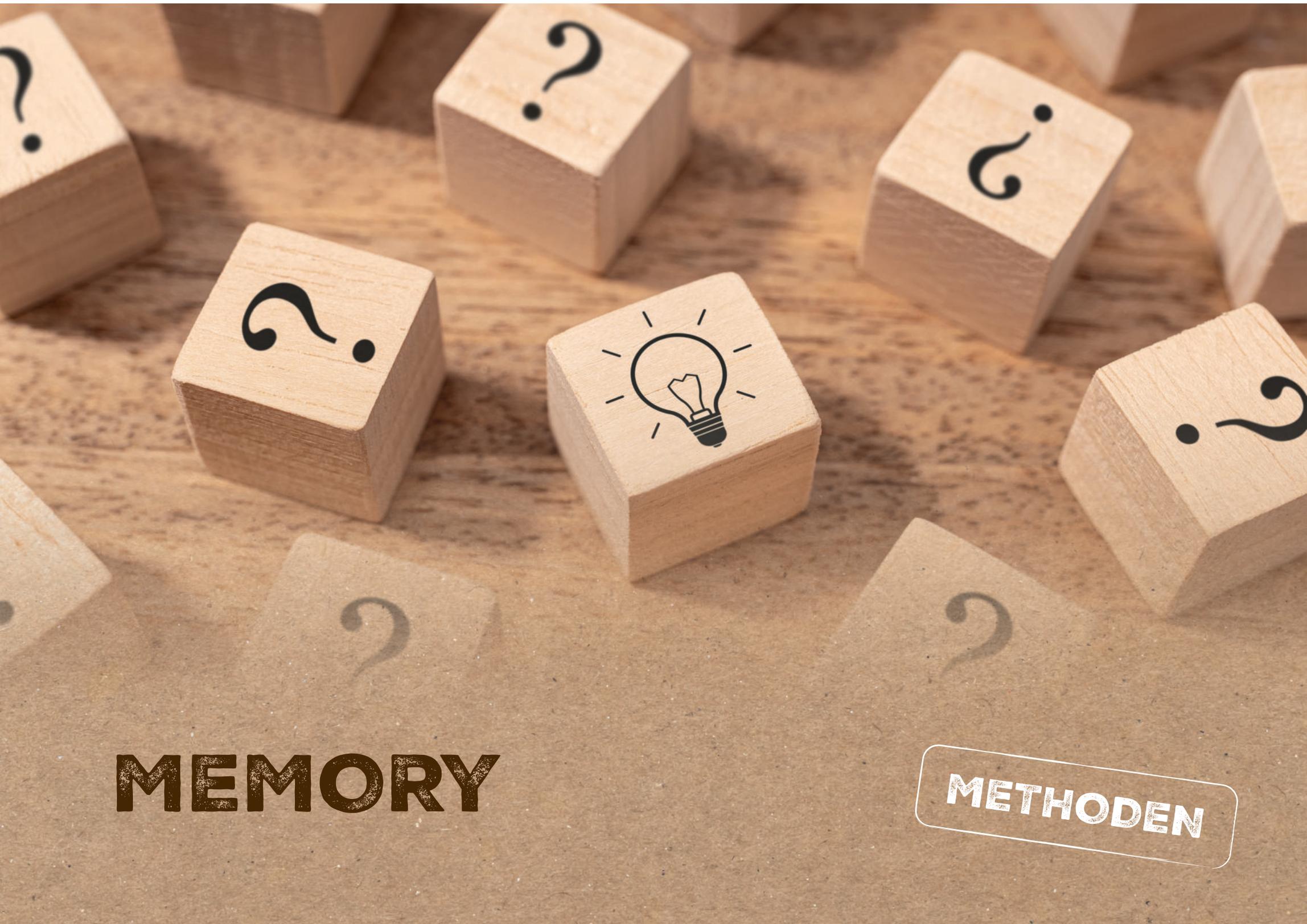
Zeigen Sie eine Stammscheibe oder einen Wurzelstock und veranschaulichen Sie an diesem „lebenden“ Objekt die unterschiedlichen Arten des Holzaufbaus. Lassen Sie die Gruppe an einem frischem Stock Jahresringe zählen und markieren Sie geschichtliche Stationen wie Geburtsalter, personenbezogene Daten oder Familienereignisse mit einem Nadelfähnchen.

Sprechen Sie mit mit der Gruppe über die Entstehung von Jahresringen. Sie können zusätzlich auf die Beschaffenheit der Jahresringe eingehen, indem Sie beispielsweise die Antwort auf folgende Fragen erarbeiten:

Wie wächst der Baum, wenn

- es trocken/nass/feucht ist?
- der Bestand durchforstet wird?
- Insekten an den Nadeln/Blättern fressen?
- er krumm steht?
- ihm Wunden zugefügt werden?
- der Bestand zu eng ist (Wasser, Nährstoff, Licht fehlen)?





MEMORY

METHODEN

MEMORY

- Zielsetzung** Vielfältigkeit der Holzprodukte visualisieren
Material 16 Memorykarten (siehe beiliegende Memorykarten)
Dauer circa 15 - 20 Minuten

Anleitung

Die Memorykarten werden auf einem Tisch oder dem Fußboden mit der Bildfläche nach oben sichtbar für alle Teilnehmenden verteilt. Die Gruppe soll nun raten, welche Produkte ihrer Meinung nach aus Holz bestehen. Das jeweilige Kärtchen wird von Ihnen oder der Person, die geraten hat, aufgehoben und umgedreht. Auf der Rückseite der Karte stehen sowohl der Name des Produkts als auch weitergehende Informationen dazu. Diese werden für alle laut hörbar vorgelesen.

Am Ende des Spiels könnten Sie noch abfragen, was für die Gruppe neu oder überraschend war. Sie könnten auch fragen, wer weitere Produkte kennt, die aus Holz hergestellt werden.





CO₂-BILANZEN VON PRODUKTEN

METHODEN

CO₂-BILANZEN VON PRODUKTEN

Zielsetzung Die Teilnehmenden stellen Relationen zwischen CO₂-Mengen und Holzprodukten auf und schlussfolgern daraus die Nachhaltigkeit von Holz als Baustoff.

Material Karten mit CO₂-Werten und Produktfotos (siehe Folgekarten)

Dauer circa 10 Minuten

Anleitung

Breiten Sie vor der Gruppe die CO₂-Werte und Produktfotos aus. Nun soll jedem Produkt ein CO₂-Wert zugeordnet werden – „Welches Produkt entlastet die Atmosphäre um wie viel CO₂?“ Als Hinweis kann die Gruppe sich daran orientieren, dass umso größer ein Holzprodukt ist, mehr Kohlenstoff gespeichert wird, und entsprechend mehr Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre entzieht.

Anschließend erfolgt die Auflösung anhand folgender Tabelle

PRODUKT	CO₂- ENTLASTUNG
Schreibtisch/Tisch	83 kg
Terassentür	60 kg
Dachstuhl	bis ca. 8,5 Tonnen
Zimmertür <i>(auf 2m² Holz gerechnet)</i>	19 kg
Holzstuhl	12 kg





SCHREIBTISCH





STUHL



TERASSENTÜR



DACHSTUHL



ZIMMERTÜR 2 M²



83

KG CO₂

60

KG CO₂

8500

KG CO₂

19

KG CO₂

12

KG CO₂



MEMORY

MEMORY

- Zielsetzung:** Vielfältigkeit der Holzprodukte visualisieren
- Material:** 16 Memorykarten (siehe beiliegende Memory-Karten)
- Dauer:** circa 15min – 20min

Anleitung

Die Memorykarten werden auf einem Tisch oder dem Fußboden mit der Bildfläche nach oben sichtbar für alle Teilnehmer:innen verteilt. Die Teilnehmer:innen sollen nun raten, welche Produkte ihrer Meinung nach aus Holz bestehen. Das jeweilige Kärtchen wird von Ihnen oder der Person, die geraten hat, aufgehoben und umgedreht. Auf der Rückseite der Karte stehen sowohl der Name des Produkts als auch weitergehende Informationen dazu. Diese werden für alle laut hörbar vorgelesen. Am Ende des Spiels könnten Sie noch abfragen, was für die Teilnehmer:innen neu oder überraschend war. Sie könnten auch fragen, welche weiteren Produkte die Teilnehmer:innen kennen, die aus Holz hergestellt werden.



GRACECHAPEL

WWW.GRACECHAPEL.DC

MACHINE WASH COLD DO NOT BLEACH
TUMBLE DRY LOW DO NOT IRON

MADE IN USA

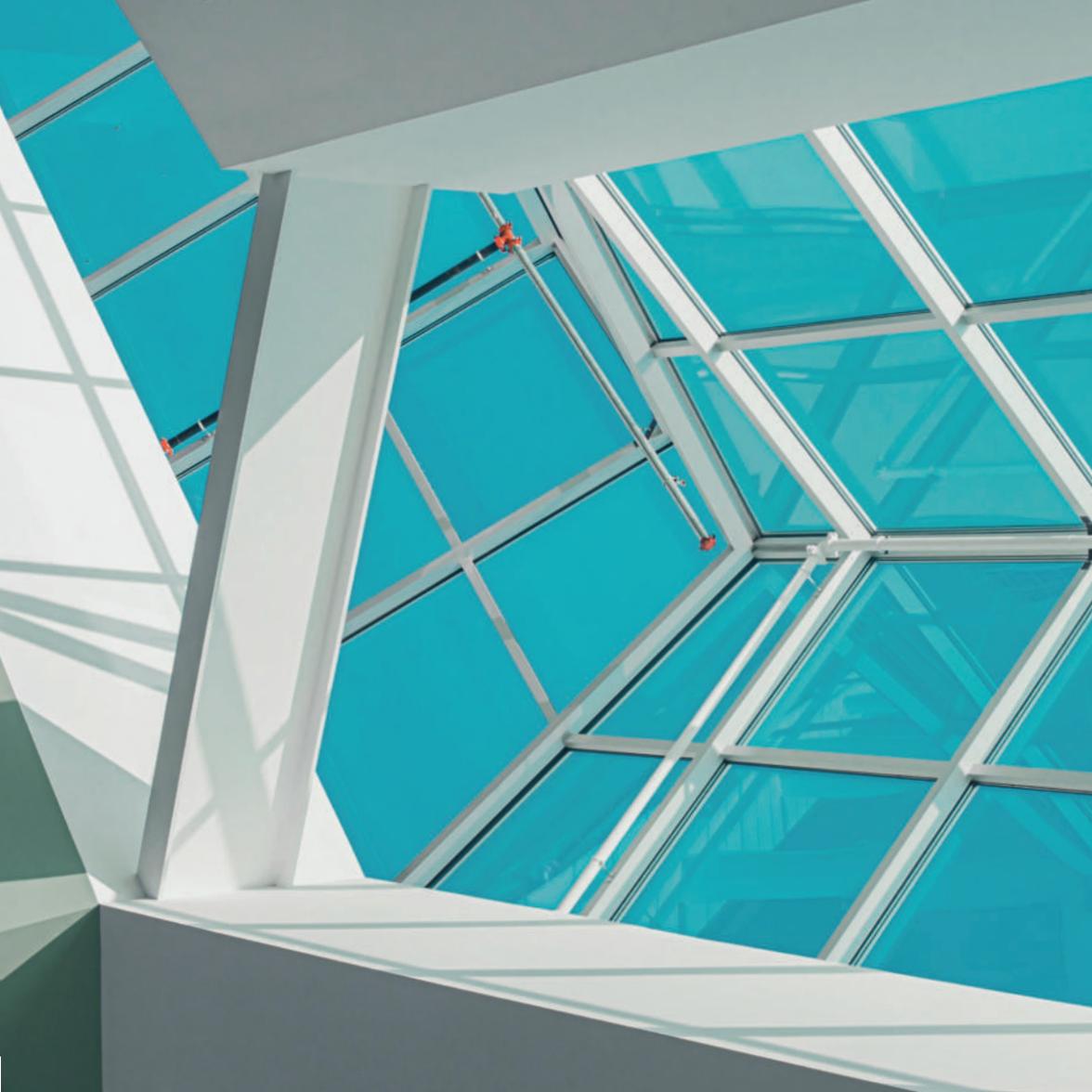
MODAL, LYOCELL UND VISKOSE

Aus Holzfasern, sogenannter Zellstoff oder auch Cellulose, kann man Stoffe herstellen. In ihren Eigenschaften ähneln sie Seide. Den Zellstoff kann man zum Beispiel aus Buche gewinnen.



VOLLHOLZ- PRODUKT

Das kennt jedes Kind: Möbel aus Holz.
Ob Bett, Tisch, Stuhl oder Schrank, Möbel aus echtem Vollholz halten
nicht nur ein Leben lang, sondern manchmal mehrere Jahrhunderte.
Welche Holzmöbel habt ihr Zuhause?



DURCHSICHTIGES HOLZ

Man kann Holz durchsichtig machen. Der Bestandteil Lignin wird aus dem Holz entfernt. Dieser ist nämlich für die braune Holzfarbe und die Lichtundurchlässigkeit des Holzes verantwortlich. Entfernt man Lignin, wirkt das Holz zunächst weiß, da das Licht in den Zwischenräumen weiß reflektiert wird. Erst wenn diese Zwischenräume mit Kunststoff gefüllt werden, wird das Material durchsichtig. Man hat also jetzt ein Mischung zwischen Holzskelett und Acrylglas.



BRIKETTS

Holzbriketts bestehen aus getrockneten Sägespänen, die unter hohem Druck zusammengepresst werden. Man nutzt sie zum Heizen im privaten Haushalt oder in der Industrie. Briketts hinterlassen beim Verbrennen kaum Asche — im Gegensatz zu Kohle. Sie können aus Laub- oder Nadelholz hergestellt werden und in eine eckige oder runde Form gepresst werden.



PELLETS

Holzpellets sind kleine stäbchenförmige Stifte aus Holz und Sägenebenprodukten. Sie werden für die „energetische Nutzung“ verwendet, das heißt als Brennstoff. Man kann Pellets auch aus vielen anderen Produkten herstellen wie Stroh, Torf, sogar Olivenkernen oder Kokosnussschalen. In einer Pelletpresse werden die kleinen Pellets unter hohem Druck gepresst. Das Holz wird hierzu vorher sehr stark verkleinert.



PAPIER

Papier wird aus frischen Holzfasern, aus Altpapier oder einem Gemisch aus beidem hergestellt.

Papierverbrauch pro Jahr

Deutschland 241,7 kg pro Kopf

USA 210,8 kg pro Kopf

Frankreich 133,5 kg pro Kopf

China 74 kg pro Kopf

Indien 13,0 kg pro Kopf.



KRAFTSTOFF

Theoretisch ist man schon in der Lage, Kraftstoff — also Biodiesel — aus Bäumen herzustellen. Dabei wird die Biomasse durch sogenannte thermo-chemische Umwandlung zu Kraftstoff. Man spricht von BtL (biomass to liquid) also Biomasseverflüssigung. Das Verfahren ist derzeit noch in der Entwicklung und daher noch nicht markt- und konkurrenzfähig.



HÄUSER

Häuser werden üblicherweise aus Beton, Stahl, Holz, Kalksandstein oder Tonziegel gebaut. Vor allem die Herstellung von Stahl ist sehr energieaufwändig – fast achtmal so hoch wie bei Holz. Heutzutage kann man sogar Hochhäuser aus Holz bauen. Die Vorteile: Solange das Holz verbaut ist, speichert es CO₂, und nach der Nutzung als Haus kann das Holz noch recycelt werden.



ZEITUNG

Zeitungspapier wird in 7 Stufen hergestellt. Erst werden Frischfasern und Altpapier mit Füll- und Hilfsstoffen gemischt. Es entsteht ein Papierbrei, der auf der Maschine verteilt wird. Auf einem Sieb werden die Fasern aneinandergelagert und Wasser läuft ab. Das restliche Wasser muss anschließend ausgepresst werden. Die letzte Feuchtigkeit wird in einer Trockenmaschine entfernt, bevor das Papier noch geglättet wird. Dann ist das Papier fertig und wird aufgerollt. Papier kann übrigens siebenmal recycelt werden!



SCHMUCK

Auch Schmuck findet man zunehmend aus Holz. Ob Ohrringe oder Halskettenanhänger, auch Armbanduhren oder Broschen—Holz hat in der Modebranche wieder stark an Aufwind gewonnen und viele junge Start-ups werben mit nachhaltigem Schmuck.



TREPPE

Holztreppen findet man vor allem in Einfamilienhäusern. Der Kreativität sind bei der Gestaltung kaum Grenzen gesetzt. Manche Treppen sind breit und einladend, vielleicht nur wenige Stufe hoch, Wendeltreppen hingegen sind eng und steil. Für den Bau kann man viele Holzarten verwenden, zum Beispiel Buche, Esche, Eiche, Birke, Ahorn, Ulme oder Kirsche und auch Tanne, Fichte, Kiefer und Lärche.



BUNT- UND BLEISTIFTE

Für die Herstellung von Bleistiften hat man lange Zeit am liebsten Zedernholz verwendet. Diese Nadelbäume wachsen vor allem im Mittelmeerraum. Das Holz hat wenige Astlöcher und kann somit besser mit einem Anspitzer geschnitten werden. Zedernholz ist heute recht teuer und wächst sehr langsam. Daher benutzt man auch Pinienholz oder Laubholz von Ahorn und Linde.



WERKZEUGE

In einer Werkstatt findet man jede Menge Holz. Auch heute werden Hammerstiele, Schaufel- und Spatenstiele aus Holz hergestellt. Vom Zollstock bis zur Arbeitsplatte—Holz ist ein wichtiger Rohstoff zur Herstellung von Werkzeugen und Werkstatteinrichtungen. Je nach Werkzeug eignen sich verschiedene Hölzer. Für die Herstellung eines Hammers kann Holz der Esche genutzt werden, da es Schläge gut abfedert.



BAHN- SCHWELLEN

Bahnschwellen sind klassischerweise aus Holz, aber auch aus Beton, Stahl oder Kunststoff. Sie halten die Schiene und deren Belastung. Sie sorgen dafür, dass die Schienen immer denselben Abstand haben, um die Spurweite zu sichern. Insgesamt gibt es in Deutschland rund 38.000 km Gleise und über 65 Millionen Bahnschwellen, von denen ca. 70% aus Beton, 15% aus Holz und 15% aus Stahl bestehen.



PAPPE UND VERPACKUNGEN

Karton oder Pappe sind günstige Verpackungsmaterialien. Die Einsatzgebiete sind grenzenlos. Jede Online-Bestellung, jeder Schuhkarton, die Pizzabestellung oder die Milch aus dem Tetra Pak—Verpackungen werden überall gebraucht, in der Großindustrie ebenso wie im privaten Haushalt.



PRESSSPAN

Spanplatten werden aus Holzspänen und Bindemittel hergestellt. Man kann zum Beispiel Möbel herstellen, in dem man die Platten mit einem Furnier überzieht. Diese Möbel sind besonders leicht, und sie verziehen bei Temperaturschwankungen nicht.