



## WALD UND KLIMAWANDEL



## FORSTLICHE BILDUNGSARBEIT AKTUELL

BAYERISCHE   
FORSTVERWALTUNG

ErlebnisReich.Wald

# IMPRESSUM



## HERAUSGEBER UND DRUCK

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)

Ludwigstraße 2

80539 München

[www.stmelf.bayern.de](http://www.stmelf.bayern.de), [www.forst.bayern.de](http://www.forst.bayern.de)

E-Mail: [info@stmelf.bayern.de](mailto:info@stmelf.bayern.de)

Erschienen im März 2021

## REDAKTION

Referat Waldpädagogik, Wissenstransfer, Internationale Waldbelange

## AUTOREN

Arbeitskreis Forstliche Bildungsarbeit

## FOTOS

Titelbild: Fotomontage Melanie Eichner

unter Verwendung einer Vorlage von (c) PantherMedia / moodboard (YAYMicro)

Alle übrigen Fotos: Albin Huber, Walderlebniszentrum Roggenburg

## LAYOUT

Melanie Eichner, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

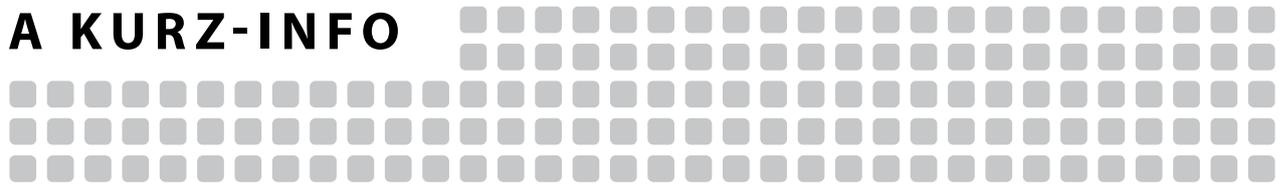
## GESTALTUNGSKONZEPT

Metronom GmbH Leipzig

Die vorliegende Handreichung wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch erfolgen alle Angaben ohne Gewähr. Weder die Autoren noch der Herausgeber können für eventuelle Nachteile oder Schäden, die aus darin vorgestellten Informationen resultieren, eine Haftung übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für Männer und Frauen.

# A KURZ-INFO



Der Klimawandel ist eine der drängendsten politischen und gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit.

In diesem Zusammenhang spielt auch der Wald eine wichtige Rolle.

Die folgende Handreichung ermöglicht Ihnen, das Thema kompetent und spielerisch zu vermitteln. Die in der Handreichung enthaltenen Aktivitäten sollen zu Lösungsansätzen und eigenem Handeln motivieren – ganz im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung.

## IN DIESER HANDREICHUNG „FORSTLICHE BILDUNGSARBEIT AKTUELL“ BIETEN WIR IHNEN:

### **B AKTIVITÄTEN**

In diesem Abschnitt finden Sie neue Aktivitäten zum Thema.

### **C BEISPIELFÜHRUNG**

Einen Vorschlag für eine ca. 3-stündige Veranstaltung zum Thema „Wald und Klimawandel“ für Teilnehmer ab 12 Jahren finden Sie an dieser Stelle. .

### **D AKTIVITÄTSVORSCHLÄGE AUS DEM LEITFADEN FORSTLICHE BILDUNGSARBEIT**

Hier haben wir bestehende Aktivitäten aus dem Leitfaden zusammengestellt, die gut bei Veranstaltungen zum Thema „Wald und Klimawandel“ eingesetzt werden können.

### **E HINTERGRUNDWISSEN**



# B AKTIVITÄTEN

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 1: „WIE LANG WOLL’N WIR NOCH WARTEN?“

Die Teilnehmer erhalten eine attraktive Belohnung, wenn sie sich dazu durchringen, diese barfuß zu holen – also durch Verlassen ihrer Komfortzone.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 2: „BAUM, BLEIB STEH’N – JETZT WIRD’S EXTREM!“

Teilnehmer, die als „Baum“ zusammenstehen, leisten anderen Teilnehmern Widerstand, die als „Klimaextreme“ den Zusammenhalt dieses Baumes zu lösen versuchen.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 3: „WALDWANDEL IM KLIMAWANDEL“

Die Teilnehmer spielen den Wechsel der geeigneten Baumartenzusammensetzung im Rahmen des Klimawandels.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 4: „HOLZBRETTER SIND KLIMARETTER“

Die Teilnehmer berechnen die CO<sub>2</sub>-Belastung verschiedener Fertigungsmaterialien für einen Stuhl und stellen ihre Ergebnisse gegenüber.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 5: „MEIN BAUM UND ICH – UNTERM STRICH“

Die Teilnehmer berechnen ihren persönlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß sowie die CO<sub>2</sub>-Aufnahme eines Baumes und setzen diese Werte ins Verhältnis.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 6: „FLASCHEGEIST UND STRIPPENZIEHER“

Teilnehmer mit verbundenen Augen lassen sich von „sehenden“ dirigieren, um mit gespannten Seilen die „CO<sub>2</sub>-Flasche“ zu „verkorken“.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 7: „MACH’S BESSER – RAP“

In einem Rap-Wettbewerb bearbeiten Kleingruppen klimarelevante Teilaspekte der persönlichen Lebensführung.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 8: „HUIHUI – RICHTUNGSWECHSEL“

Die Teilnehmer basteln sich eine Huihui-Maschine als Diskussionsgrundlage für verschiedene Aspekte des Klimawandels.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 9: „PHILOSOPHIEREN ÜBER VERÄNDERUNG“

In einer moderierten philosophischen Gesprächsrunde untersuchen die Teilnehmer im Anschluss an einen einführenden Spaziergang das Thema „Veränderung“ und bringen ihre Erkenntnisse in Bezug zum Thema Klimawandel, aber auch ihrem persönlichen Alltag.

## ■ WALD UND KLIMAWANDEL 10 „WALDPOST VON MIR“

Die Teilnehmer schreiben sich selbst einen Brief, den sie nach vier Wochen zugeschickt bekommen.



## WIE LANG WOLL'N WIR NOCH WARTEN?

**INHALT** Die Teilnehmer erhalten eine attraktive Belohnung, wenn sie sich dazu durchringen, diese barfuß zu holen – also durch Verlassen ihrer Komfortzone.

### ABSICHT

:: In Analogie zu einem klimagerechten Lebensstil erleben die Teilnehmer, dass es Überwindung kostet, wenn ein Ziel nur unbequem und mit Verzicht auf gewohnten Komfort erreicht werden kann.

### ART DER AKTIVITÄT

:: sensitiv, wissensorientiert, kooperativ

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER

:: ab 10 Jahre

### ZEIT

:: 20 Minuten

### MATERIAL

:: eine Schachtel mit Süßigkeiten (oder eine andere attraktive Belohnung)

:: ein Handtuch

### VORBEREITUNG

:: Fläche auswählen

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: –

### ABLAUF

- Legen Sie eine Startlinie fest, hinter der sich die Teilnehmer aufstellen.
- Zeigen Sie nun die Schachtel Süßigkeiten und stellen Sie folgende Aufgabe: Wenn fünf Teilnehmer ihre Schuhe ausziehen und barfuß zu Ihnen kommen, erhalten sie die Schachtel, um den Inhalt mit allen Teilnehmern zu teilen.
- Während die Teilnehmer noch über diese Aufgabe erstaunt sind und schließlich diskutieren, wer von ihnen die Schuhe auszuziehen bereit ist, entfernen Sie sich noch weiter von der Linie. Teilen Sie mit, dass Ihnen das zu lange dauert. Deshalb müssen nun schon sieben Teilnehmer zu Ihnen kommen, wenn sie die Belohnung erhalten wollen.
- Steigern Sie die Hürde in weiteren Schritten, bis die Aufgabe gelöst ist oder die Belohnung unerreichbar geworden ist.
- Besprechen Sie im Anschluss die Analogie der Aktivität mit den Herausforderungen des Klimawandels:
  - :: Die Süßigkeiten stehen für eine lebenswerte Zukunft, die sich wohl jeder wünscht.
  - :: Barfuß Laufen bedeutet Verzicht auf Komfort und kostet Überwindung, vergleichbar mit einem klimagerechten Lebensstil.
  - :: Der Fußabdruck ist barfuß kleiner, passt sich der Erde besser an und ist empfindsamer als der mit Schuh.
  - :: In beiden Fällen gibt es Aktivere, die eher bereit sind zu handeln, und Bequemere.
  - :: Vom Handeln der Aktiven profitieren alle.
  - :: Je mehr beherzt handeln, desto eher wird das Ziel erreicht.
  - :: Je länger nicht gehandelt wird, desto weiter rückt das Ziel in die Ferne.
  - :: In beiden Fällen bestehen Handlungsmöglichkeiten, Chancen und Hoffnung.

### HINWEISE



- Die barfuß zurückzulegende Strecke variieren Sie je nach Witterung, Bodenbeschaffenheit und Teilnehmeralter. Kurze Distanzen sind selbst bei Frost und Schnee möglich. Brombeerbewuchs und ähnliche Flächen scheiden jedoch aus.
- Halten Sie ein Handtuch zum Trocknen der Füße und zum Entfernen von grobem Schmutz bereit.

## BAUM BLEIB STEH'N – JETZT WIRD'S EXTREM!

**INHALT** Teilnehmer, die als „Baum“ zusammenstehen, leisten anderen Teilnehmern Widerstand, die als „Klimaextreme“ den Zusammenhalt dieses Baumes zu lösen versuchen.

### ABSICHT

:: Die Teilnehmer erleben spielerisch die unterschiedliche Klimatoleranz verschiedener Baumarten.

### ART DER AKTIVITÄT

:: lebhaft, sensitiv, wissensorientiert

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: 20 Minuten

### MATERIAL

:: –

### VORBEREITUNG

:: –

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: auch drinnen durchführbar

### ABLAUF

- Teilen Sie die Teilnehmer in „Bäume“ und „Klimaextreme“ ein. Drei oder vier Teilnehmer stellen dabei jeweils gemeinsam einen Baum dar. „Bäume“ und „Klimaextreme“ sollten in ungefähr gleicher Anzahl vorhanden sein.
- Die Baumdarsteller stehen mit dem Rücken nach außen. Je nach Baumart – Fichte, Ahorn, Buche und Eiche – halten sie sich auf spezifische Weise gegenseitig fest (siehe Anlage).
- Die „Klimaextreme“ dürfen sich als solche bemerkbar machen: „Trockenheit“ hechelt, „Sturm“ ruft „Hui hui!“ und „Hitze“ ruft „Bruutz bruutz!“.
- Erläutern Sie nun als wichtigste Spielregel, dass beim folgenden Kräftemessen gerangelt werden darf, dass dies jedoch respekt- und rücksichtsvoll zu geschehen hat und nicht an der Kleidung gezogen werden darf.
- Die „Klimaextreme“ schaden nun den „Bäumen“ und versuchen, diese zum „Absterben“ zu bringen, indem sie den Festhaltegriff zwischen zwei Baumdarstellern lösen.
- In den einzelnen Spielrunden steigert sich der Klimawandel von leichten zu extremen Varianten: In der ersten Runde müssen die „Klimaextreme“ die Hände auf dem Rücken zusammen halten und dürfen lediglich z. B. mit der Schulter schieben. In der zweiten Runde bleibt eine Hand auf dem Rücken und die andere darf eingesetzt werden. In der dritten Runde schließlich kommen beide Hände zum Einsatz.
- Abschließend besprechen Sie mit den Teilnehmern deren Erlebnisse sowie die Konsequenzen des Klimawandels für einzelne Baumarten und den Wald. Diskutieren Sie auch, welche Möglichkeiten die Förster haben, den Wald zukunftsfähig zu gestalten, und welche Möglichkeiten die Gesellschaft hat, den Klimawandel moderat zu halten.

### HINWEISE



- Sie ermöglichen den Teilnehmern einen Perspektivwechsel, wenn diese zwischen den Spielrunden ihre Rollen tauschen dürfen.
- Unterbinden Sie unfaires Verhalten sofort.

### ANLAGE

Fichte



Ahorn



Buche



Eiche





**INHALT** Die Teilnehmer simulieren den Wechsel der geeigneten Baumartenzusammensetzung im Rahmen des Klimawandels.

### ABSICHT

:: Den Zusammenhang von Baumartenansprüchen und Klimabedingungen erleben.

### ART DER AKTIVITÄT

:: forschend, wissensorientiert

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER

:: ab 8 Jahre

### ZEIT

:: 20 Minuten

### MATERIAL

:: eine Baumartenkarte pro Teilnehmer  
(Anlage 1)

:: zugehörige Klimatablelle (Ende Anlage 1)

### VORBEREITUNG

:: Schneiden Sie die Baumartenkarten aus Anlage 1 auf das vorgegebene DIN A6-Format.  
:: Halten Sie auch die Klimawerte am Ende der Anlage 1 bereit.

(Anlage 1 bildet den Standort Roggenburg im Landkreis Neu-Ulm mit durchschnittlichen bayerischen Verhältnissen ab. Für eine örtliche Situation mit abweichenden Klimawerten können Sie auch die Variation und damit die Anlagen 2 und 3 verwenden. Am Beispiel von Bayern lassen sich dort zumindest für Mitteleuropa die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten annähernd wiederfinden.)

:: Wählen Sie einen Waldort aus, an dem Sie einen klimagerechten Waldumbau präsentieren können – idealerweise die Anpflanzung einer Baumart mit guter Prognose, die die bestehenden Altbäume mit schlechteren Zukunftsaussichten ablöst.

:: Markieren Sie entlang eines Forstweges ab einer Nulllinie die Streckenabschnitte 20, 40, 60, 80 und 100 Meter.

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: –

**ABLAUF**

- Beginnen Sie die Aktivität an der Nulllinie.
- Erläutern Sie, dass im Folgenden jeder Teilnehmer „seine Baumart“ selbst darstellt und teilen Sie jedem Teilnehmer eine Baumartenkarte aus.
- Erklären Sie, dass auf der Karte eine Zeitabfolge vom Jahr 2000 bis 2100 dargestellt ist und dass die Stärke des Balkens anzeigt, wie gut die Baumart an die jeweils prognostizierten Klimaverhältnisse vor Ort angepasst ist. Nennen Sie den Teilnehmern erst die 2000er Klimawerte, dann die aktuellen und schließlich die Prognose für das Jahr 2100.
- Erklären Sie den Teilnehmern, dass Sie diese 100 Jahre nun gemeinsam durchlaufen wollen – umgelegt auf eine Strecke von 100 Metern.
- Lenken Sie nun die Aufmerksamkeit der Teilnehmer auf den grünen Balken in der Grafik. Dieser zeigt an, wie wohl sich die Baumart im jeweiligen Klima fühlt. Je dicker der Balken, desto besser das Wachstum.
- Alle „Bäume“, deren Balken zu einem bestimmten Zeitpunkt dick ist, dürfen bei Erreichen dieses Zeitpunkts einen Arm ganz nach oben strecken, die mit dünnem Balken halten einen Arm auf Kopfhöhe, und auf wessen Grafik sich hier nur ein Strich findet, lässt den Arm hängen. Zur Einordnung, ab welcher Stärke der eigene Balken als dick gelten kann, können die Teilnehmer zu Beginn ihre Grafiken gegenseitig vergleichen.
- Lassen Sie zu Beginn für das Jahr 2000 diejenigen Teilnehmer mit hoch ausgestrecktem Arm nacheinander laut ihre Baumart nennen. Heben Sie hervor, dass es sich um bei uns allgemein bekannte Arten handelt.
- Gehen Sie die 100 Meter bis zum Jahr 2100 und nennen Sie alle „20 Jahre“ den aktuellen Zeitpunkt. „Baumarten“, die ganz rausfallen sollen zum passenden Zeitpunkt laut jammern, beispielsweise „Oje! Ich bin die Lärche und bin jetzt nicht mehr dabei!“ und können sich dazu auch kurz theatralisch fallen lassen. Baumarten, die neu hinzukommen, reißen mit einem Luftsprung ihren Arm hoch und jubilieren laut, beispielsweise „Hurra! Ich bin die Hopfenbuche und ab jetzt bin ich dabei!“
- Im Jahr 2100 angelangt nennen alle Teilnehmer mit ganz hochgestrecktem Arm wiederum nacheinander laut ihre Baumart. Stellen Sie nun fest, dass viele dieser Arten für uns ungewohnt und fremd klingen.
- Fassen Sie mit den Teilnehmern zusammen, dass Klimawandel auch bedeutet, dass der Wald sich wandelt, sogar wandeln muss, um bestehen zu können. Sollte das durchgespielte Szenario RCP8.5 eintreten, müsste sich der Wald innerhalb einer Waldgeneration fast komplett umgestalten. Das kann er allein nicht schaffen, denn die natürliche Anpassung benötigt Tausende von Jahren.
- Erklären Sie den Teilnehmern, dass für das Jahr 2100 verschiedene Szenarien möglich sind. Das auf dem Kärtchen dargestellte Szenario (RCP8.5) gilt für den schlechtesten Fall, bei dem der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiterhin kontinuierlich steigt. Es gibt auch ein Szenario für den besten Fall (RCP2.6) – mit der Voraussetzung, dass die Weltbevölkerung mit sehr ambitionierten Maßnahmen den Treibhauseffekt so gering wie möglich gestaltet. In diesem besten Fall wären die Baumarten im Jahr 2100 in einer Situation, die sie auf den vorliegenden Kärtchen (schlechtester Fall) bereits um das Jahr 2030 erreichen. Lassen Sie die „Baumarten“ nochmal ihr „Wohlbefinden“ für diese Situation aufzeigen, um den bestmöglichen Fall für 2100 dem zuvor durchgespielten schlechtmöglichsten gegenüberzustellen.
- Besprechen Sie mit den Teilnehmern das Erlebte, insbesondere was die Treibhausgasreduktion für Geschwindigkeit und Ausmaß des Klimawandels und somit für die Anpassungsfähigkeit des Waldes bedeutet.

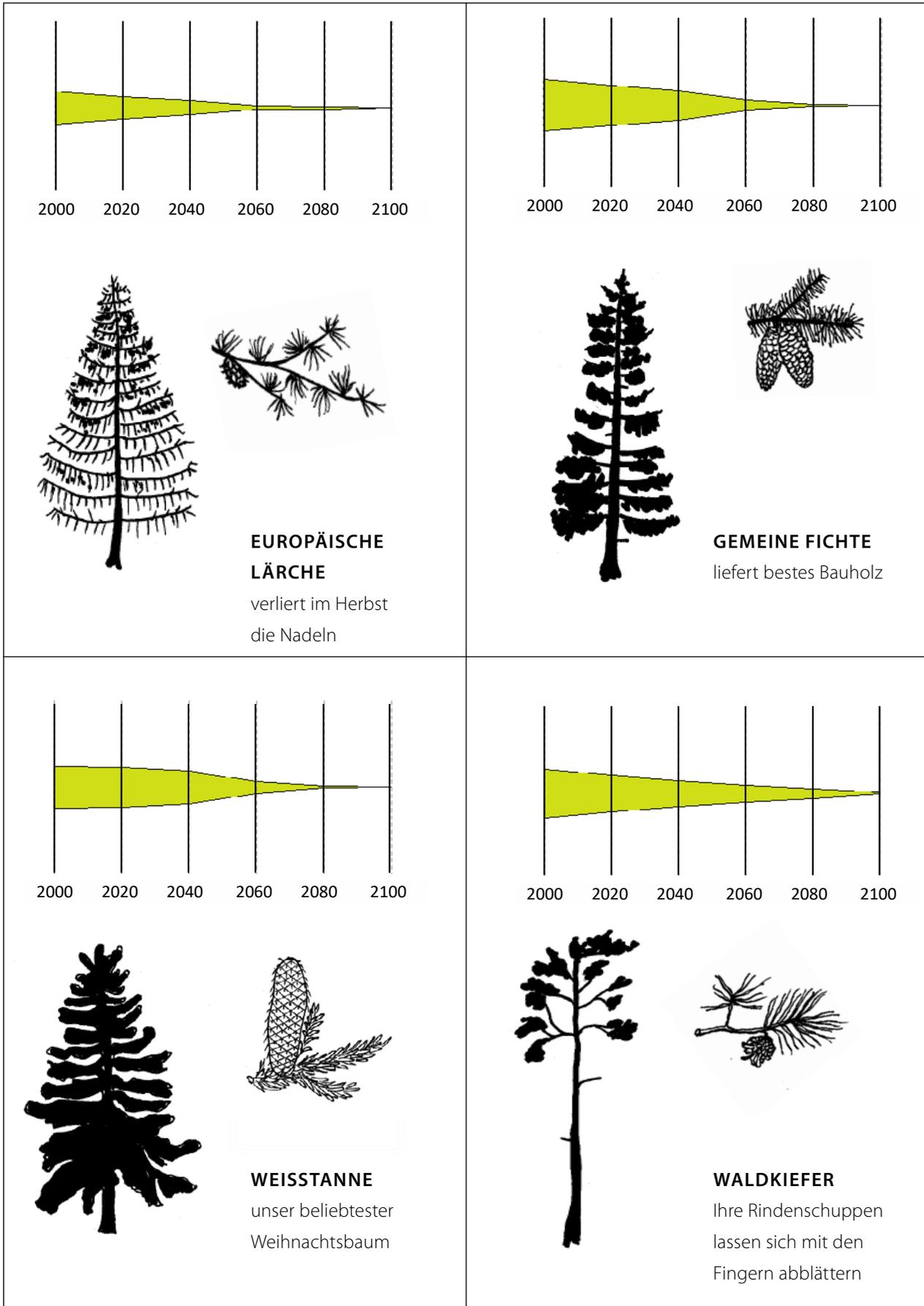
- Zeigen Sie abschließend am ausgewählten Waldort – beispielsweise eine Stieleichenpflanzung, in der noch die Stümpfe der geernteten Altfichten stehen –, wie der Mensch den Wald aktiv umbaut, vor allem auch, um ihn auf kommende Klimaverhältnisse vorzubereiten. Lassen Sie zwei Teilnehmer mit passender Baumartenkarte – eine verdrängte (hier Fichte) und eine neu hinzugekommene Baumart (hier Stieleiche) – ihre jeweilige Grafik vergleichen und erläutern.

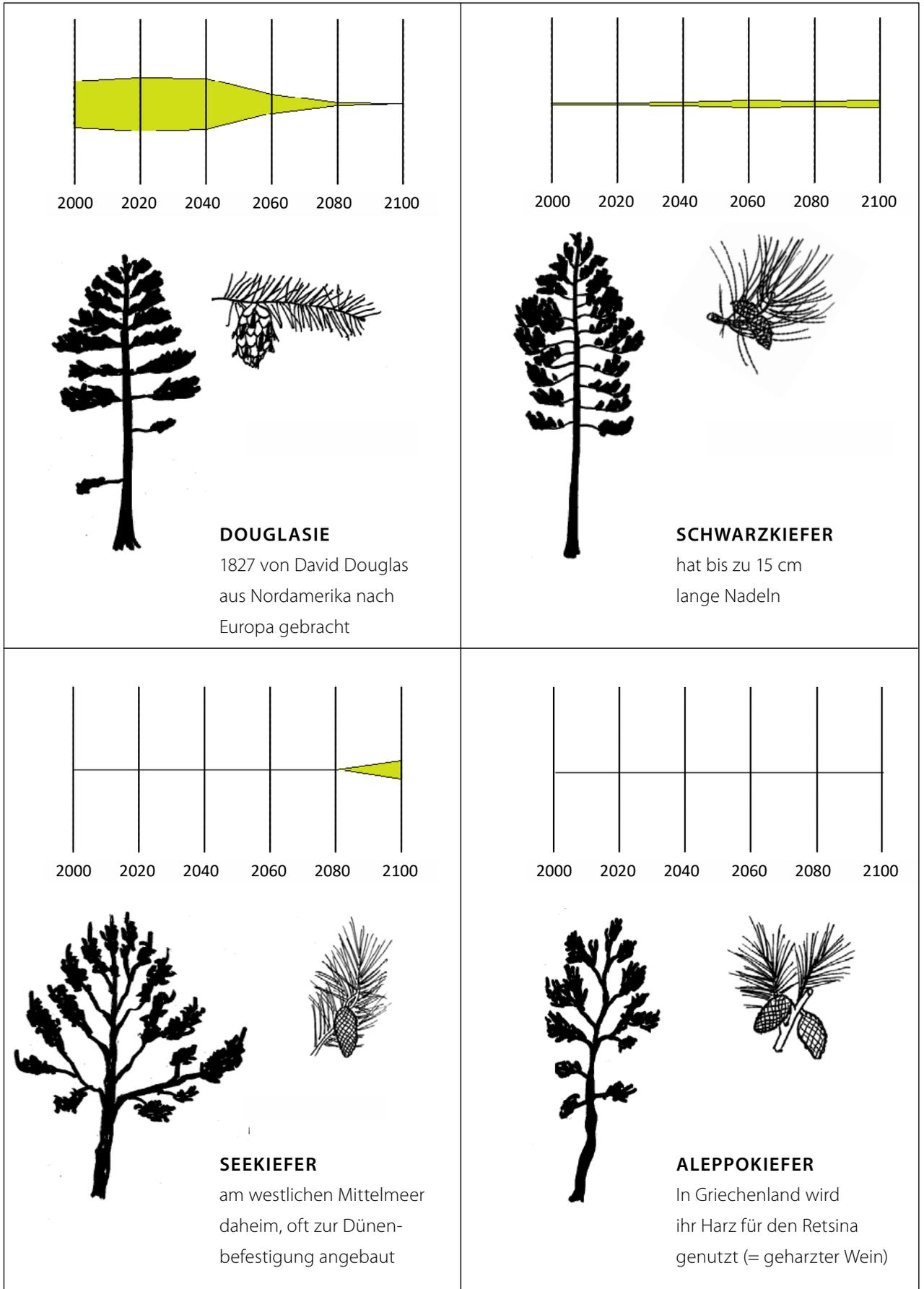
### VARIATION

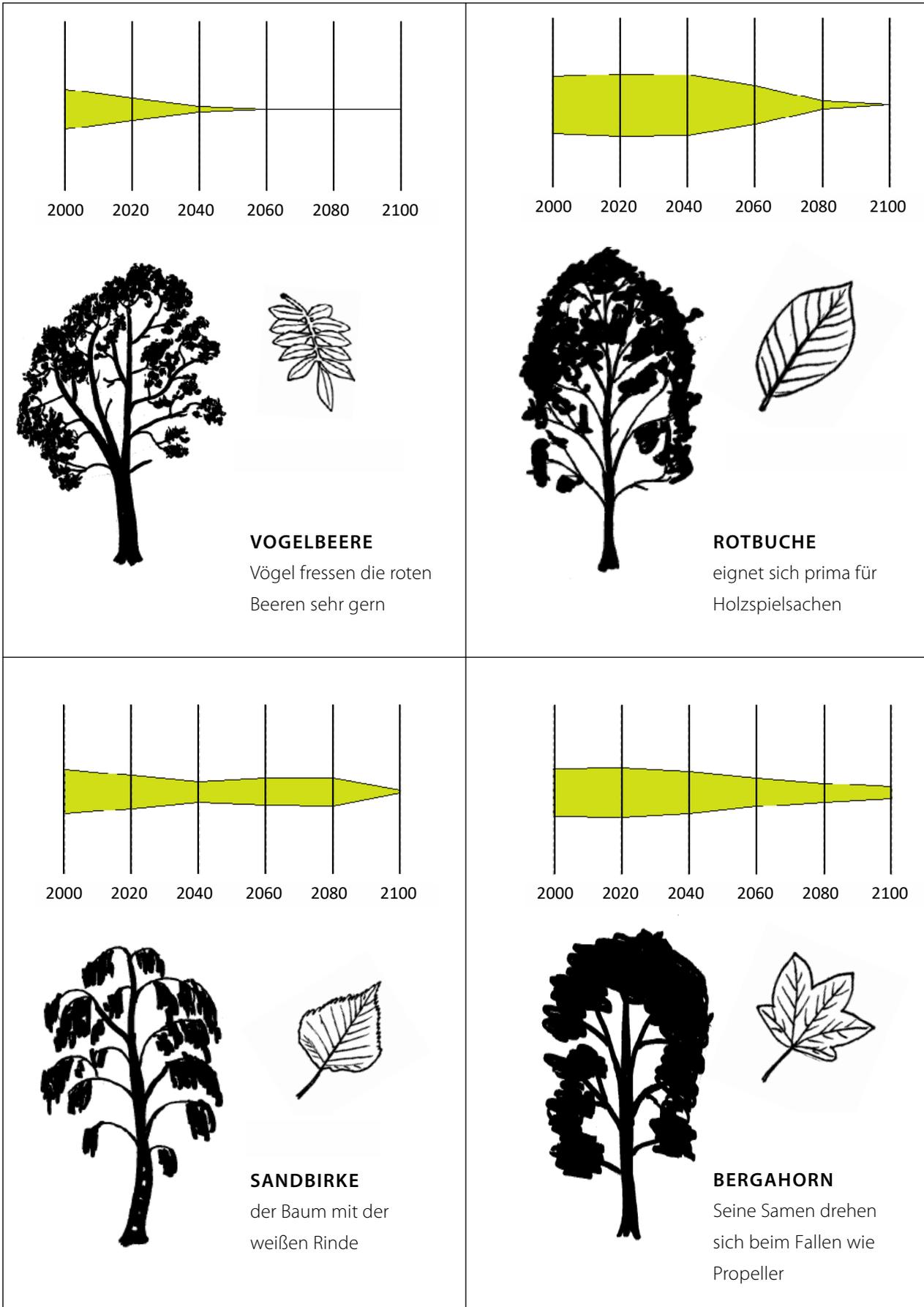
- Wenn Sie die Aktivität auf Ihre örtliche Situation beziehen wollen und die Klimawerte deutlich von den Verhältnissen der Anlage 1 abweichen, gehen Sie wie folgt vor:
- Suchen Sie aus der Anlage 2 jenen Ort aus, der ihrem Waldort klimatisch am besten entspricht. Die acht abgebildeten Orte decken die in Bayern vorkommenden Klimate einigermaßen ab. Orientieren Sie sich dabei weniger an der räumlichen Nähe, sondern vor allem an den Werten für Jahresniederschlag und Durchschnittstemperatur, falls bekannt auch für den Sommerniederschlag Juni bis August.
- Die Nummerierung der Anlage 2 entspricht der Zeilennummerierung der Grafiken in Anlage 3.
- Schneiden Sie die Baumartenkarten aus Anlage 3 auf das vorgegebene DIN A6-Format. Markieren Sie die zum gewählten Ort gehörende Zeile jeweils mit Leuchtstift.

### ZUSATZINFORMATIONEN

- Die Daten und Diagramme wurden von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in Freising erstellt. Sie basieren auf dem aktuellen Stand der Forschung. Es liegt in der Natur einer Prognose, dass gewisse Unsicherheiten und Unschärfen verbleiben.
- Wenn die Grafik nur einen Strich aufweist, bedeutet das nicht, dass die jeweilige Baumart dort nicht vorkommen kann. Sie ist hier jedoch selten im Vergleich zu ihrem Hauptverbreitungsgebiet.
- Die konkrete Baumarteneignung vor Ort hängt zusätzlich zu den Klimawerten auch von der Lage und den Bodenverhältnissen ab.
- Die Bayerische Forstverwaltung setzt bei der Begründung klimafester Zukunftswälder vorrangig auf heimische – auch seltene heimische – Baumarten und gegebenenfalls auch deren alternative Herkünfte, danach auf bewährte alternative Baumarten und schließlich auf Anbauversuche alternativer Baumarten mit weiterem Forschungsbedarf.
- Nähere Informationen zu den RCP-Szenarien finden Sie beispielsweise unter:  
[wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien](http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien)
- Eine weitere Möglichkeit, zu zeigen, dass und warum bislang unbekannte Baumarten neu in die Baumartenzusammensetzung kommen, ist die zukünftige Entwicklung der potentiell natürlichen Vegetation (pnV):  
[www.lwf.bayern.de/boden-klima/standortinformationssystem/208953/index.php](http://www.lwf.bayern.de/boden-klima/standortinformationssystem/208953/index.php)





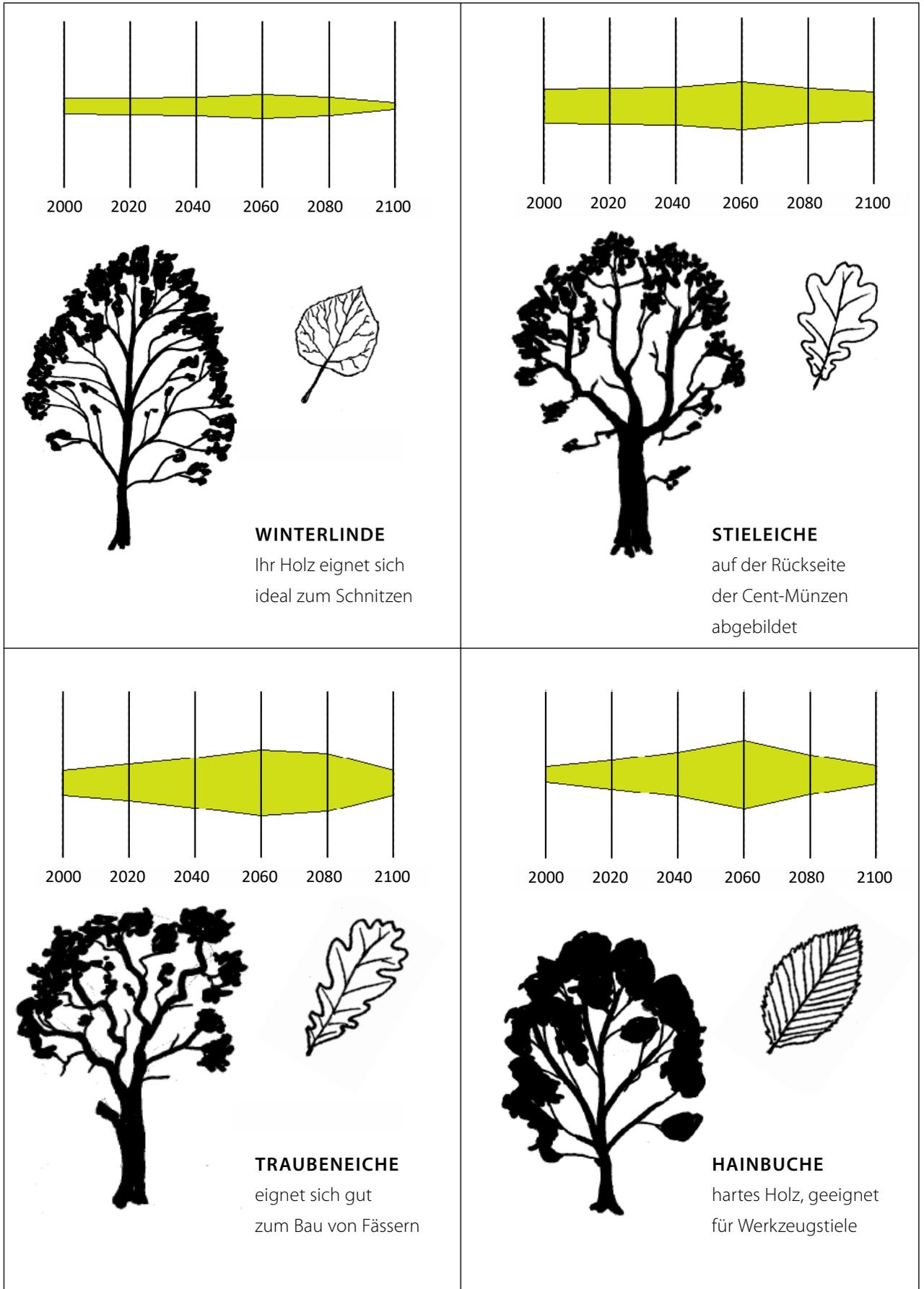


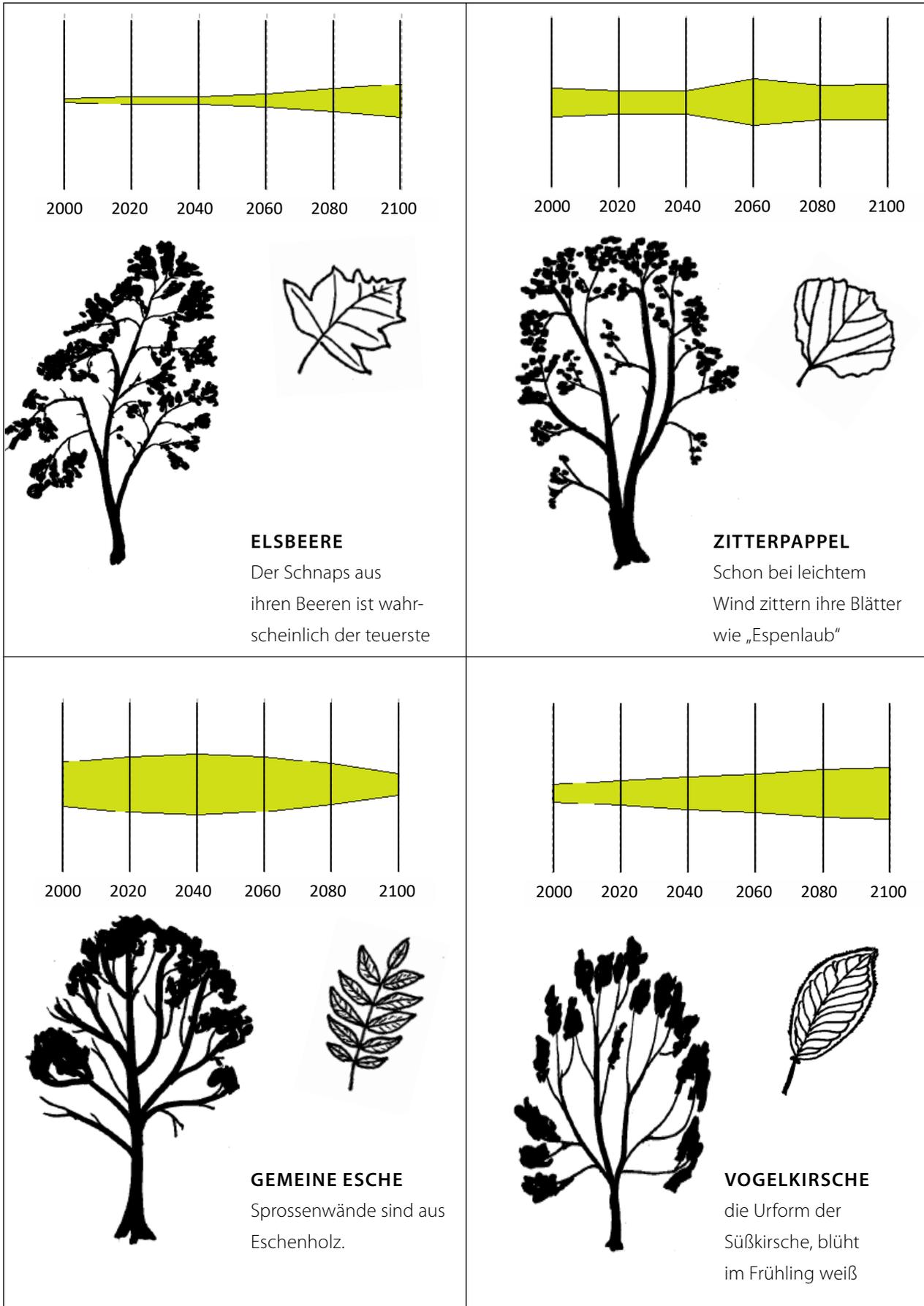
**VOGELBEERE**  
Vögel fressen die roten Beeren sehr gern

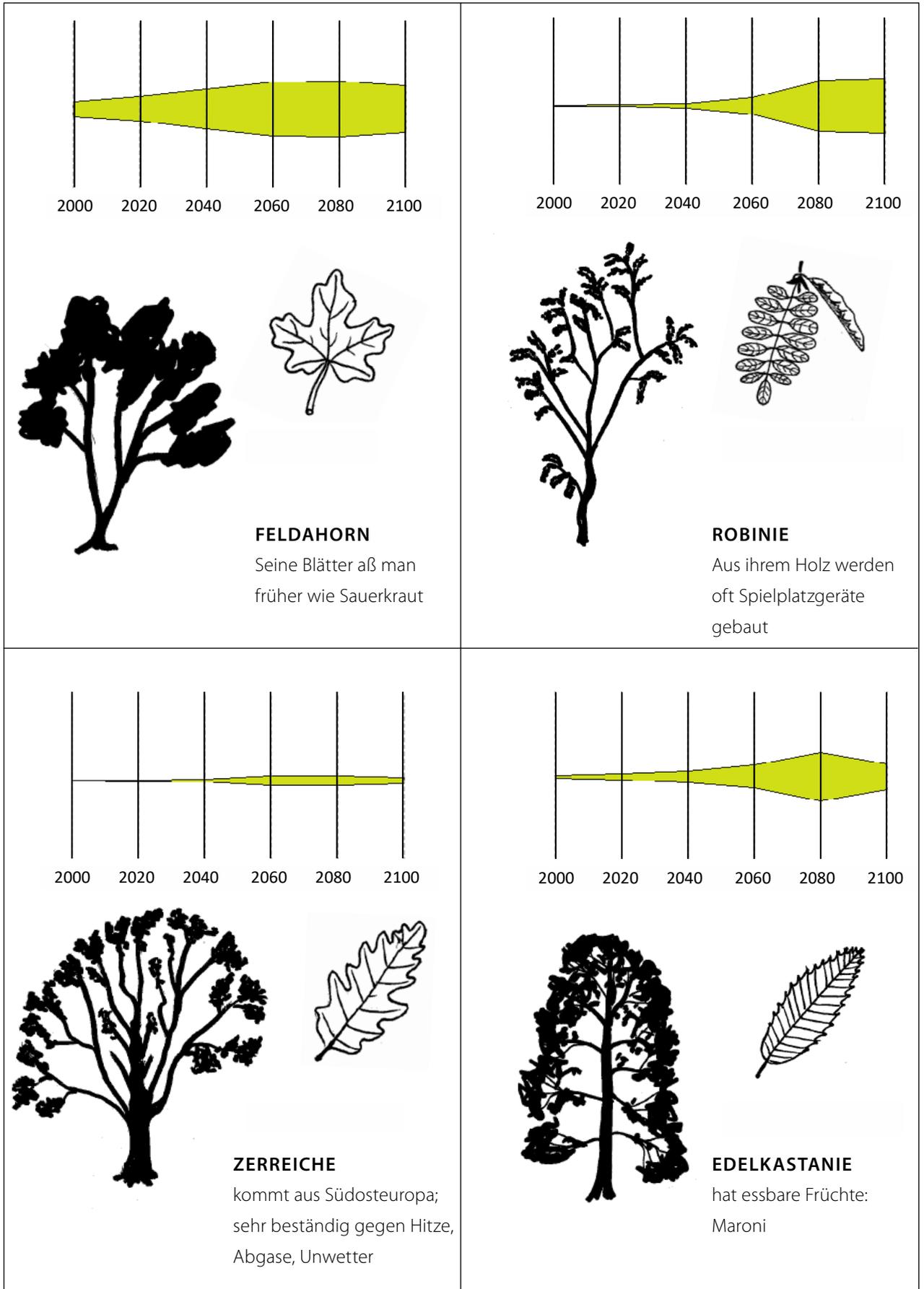
**ROTBUCHE**  
eignet sich prima für Holzspielsachen

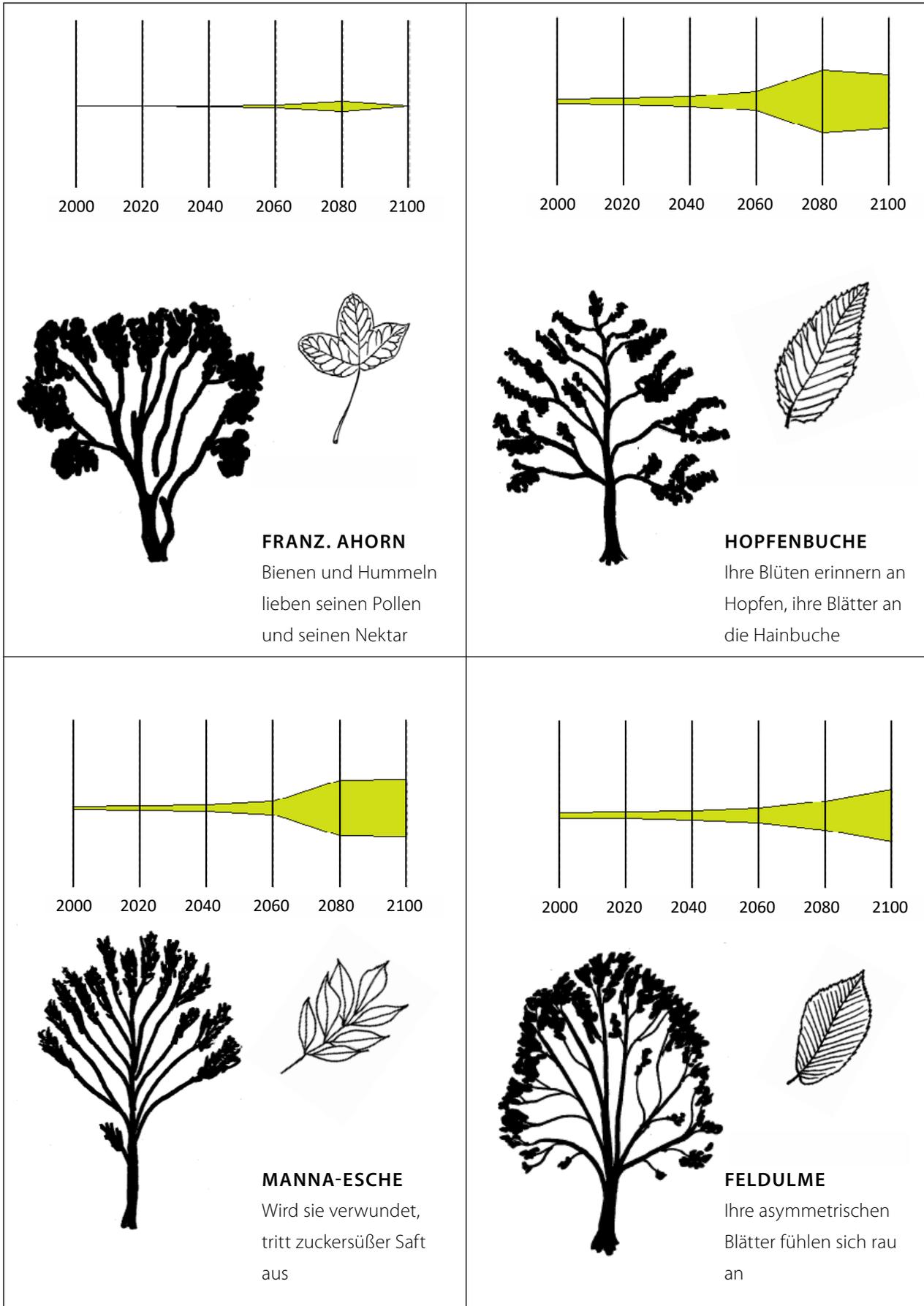
**SANDBIRKE**  
der Baum mit der weißen Rinde

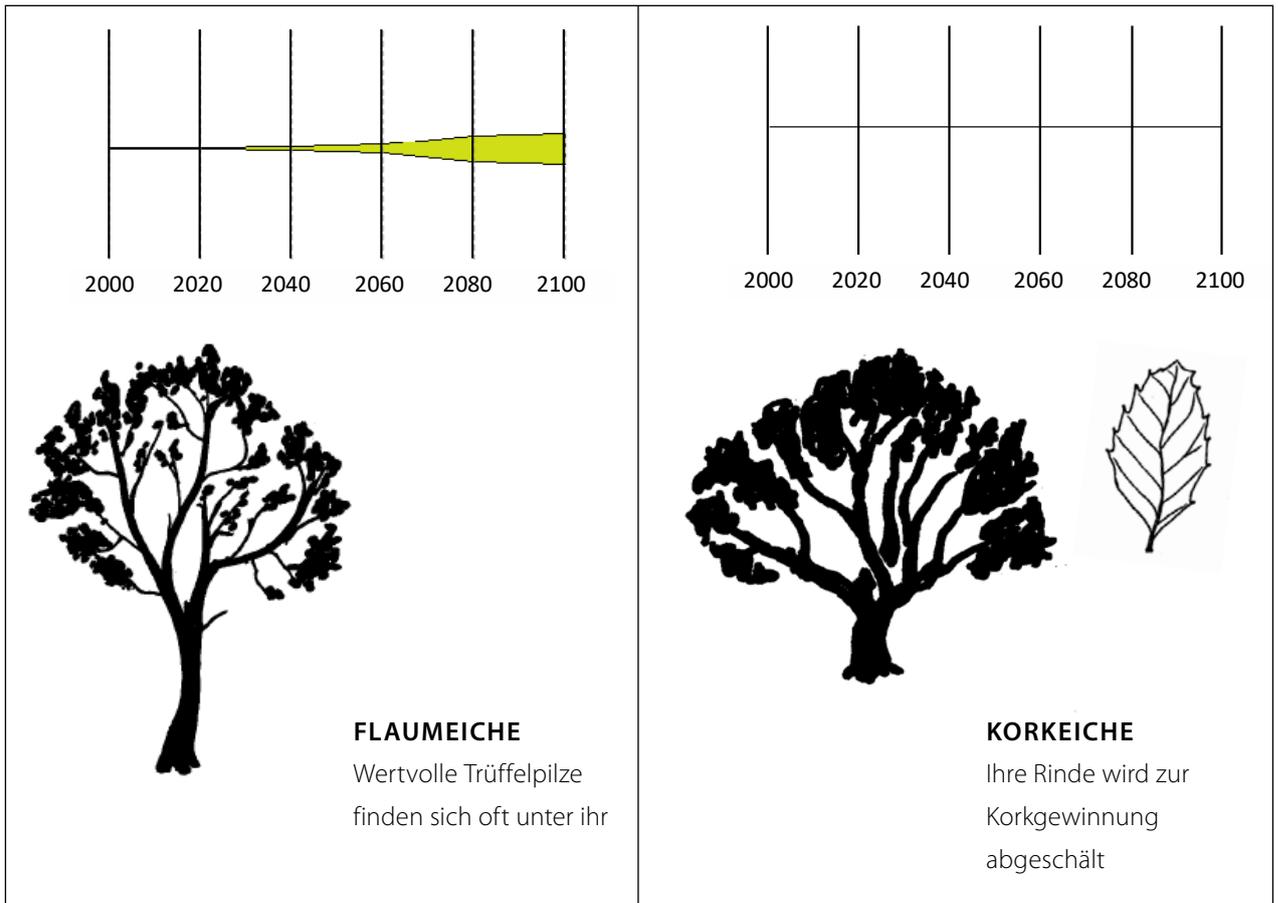
**BERGAHORN**  
Seine Samen drehen sich beim Fallen wie Propeller





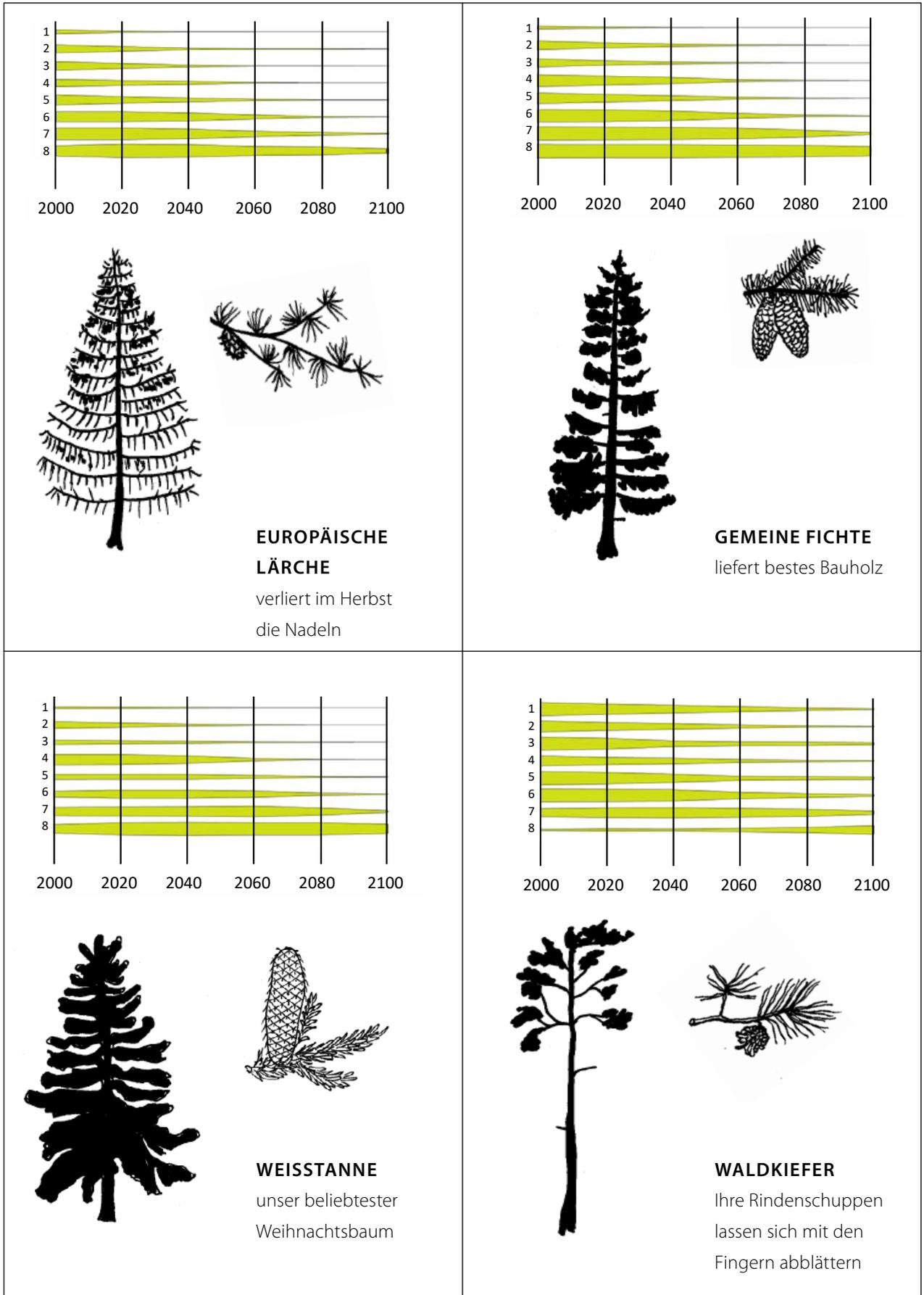


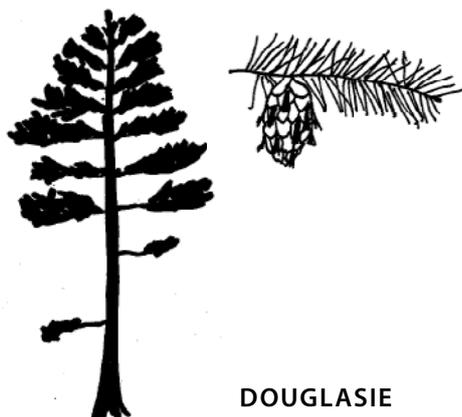
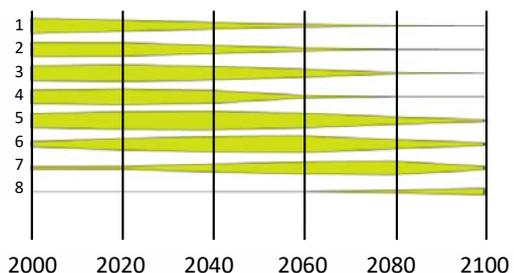




	Seehöhe	Jahr	Temperatur	Temperatur	Niederschlag	Temperatur	Niederschlag
			Sommer	Winter	Sommer	Jahr	Jahr
<b>Roggenburg</b> (mittelschw. Schotterriedel- und Hügelland)	551 m	2000	17,6 °C	0,6 °C	325 mm	9,0 °C	892 mm
		2020	18,4 °C	1,2 °C	320 mm	9,6 °C	925 mm
		2100	22,6 °C	5,5 °C	298 mm	13,5 °C	1 027 mm

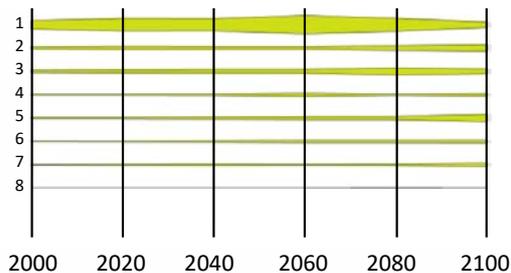
Nr.	Ort	Seehöhe	Jahr	Temperatur	Temperatur	Niederschlag	Temperatur	Niederschlag
				Sommer	Winter	Sommer	Jahr	Jahr
1	Würzburg (südliche Fränkische Platte)	183 m	2000	18,8 °C	2,0 °C	150 mm	10,2 °C	523 mm
			2020	19,2 °C	2,5 °C	151 mm	10,7 °C	537 mm
			2100	23,1 °C	6,7 °C	136 mm	14,4 °C	630 mm
2	Landau (niederbayerischer Tertiärhügelland)	390 m	2000	19,5 °C	2,9 °C	172 mm	11,0 °C	652 mm
			2020	20,0 °C	3,5 °C	160 mm	11,5 °C	676 mm
			2100	24,0 °C	7,6 °C	141 mm	15,3 °C	789 mm
3	Roth (südliche Keuperabdachung)	340 m	2000	18,3 °C	1,0 °C	209 mm	9,5 °C	682 mm
			2020	18,9 °C	1,6 °C	209 mm	10,1 °C	699 mm
			2100	22,8 °C	6,0 °C	190 mm	13,9 °C	802 mm
4	München (Münchner Schotterebene)	519 m	2000	18,1 °C	0,9 °C	344 mm	9,3 °C	922 mm
			2020	18,6 °C	1,5 °C	346 mm	9,9 °C	953 mm
			2100	22,9 °C	5,8 °C	322 mm	13,9 °C	1 061 mm
5	Steigerwald WEZ BaumW.Pfad (Steigerwald)	413 m	2000	17,4 °C	0,4 °C	234 mm	8,7 °C	836 mm
			2020	17,7 °C	1,2 °C	242 mm	9,3 °C	856 mm
			2100	21,4 °C	5,4 °C	208 mm	12,9 °C	987 mm
6	Hohenstein (nördliche Frankenalb)	587 m	2000	16,6 °C	-0,7 °C	271 mm	7,8 °C	1 033 mm
			2020	17,0 °C	0,1 °C	287 mm	8,4 °C	1 059 mm
			2100	21,1 °C	4,2 °C	257 mm	12,1 °C	1 214 mm
7	Bayerischer Wald NP BaumW.Pfad (Innerer Bayerischer Wald)	802 m	2000	15,8 °C	-2,0 °C	382 mm	6,9 °C	1 356 mm
			2020	16,5 °C	-1,4 °C	397 mm	7,5 °C	1 388 mm
			2100	20,6 °C	3,0 °C	371 mm	11,5 °C	1 623 mm
8	Hochalpenkopf (Chiemgauer Alpen)	1 327 m	2000	13,2 °C	-4,0 °C	607 mm	4,6 °C	1 669 mm
			2020	14,1 °C	-3,5 °C	567 mm	5,2 °C	1 720 mm
			2100	18,6 °C	0,3 °C	505 mm	9,1 °C	1 841 mm





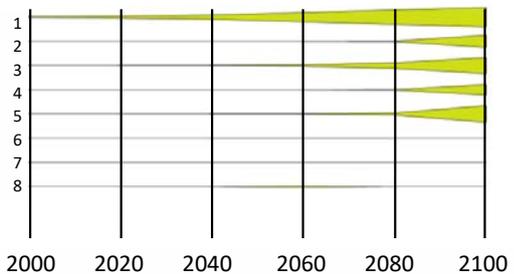
### DOUGLASIE

1827 von David Douglas aus Nordamerika nach Europa gebracht



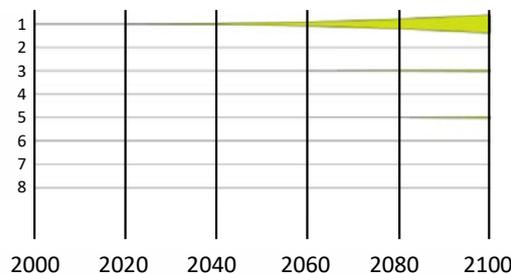
### SCHWARZKIEFER

hat bis zu 15 cm lange Nadeln



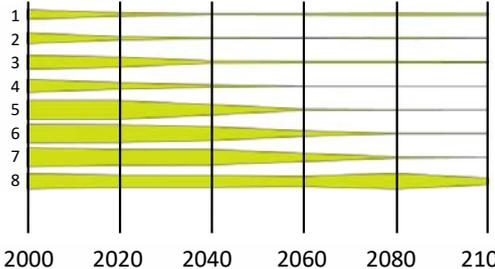
### SEEKIEFER

am westlichen Mittelmeer daheim, oft zur Dünenbefestigung angebaut



### ALEPPOKIEFER

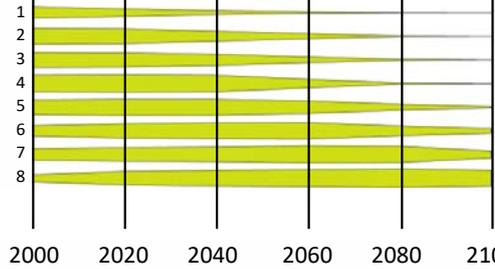
In Griechenland wird ihr Harz für den Retsina genutzt (= geharzter Wein)



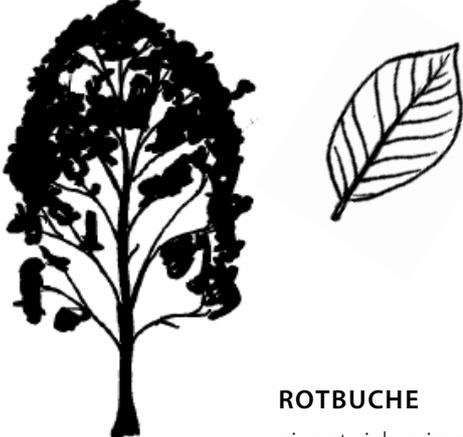
2000 2020 2040 2060 2080 2100



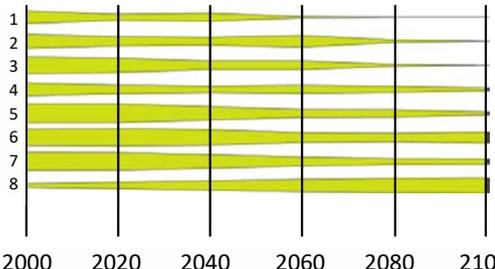
**VOGELBEERE**  
Vögel fressen die roten Beeren sehr gern



2000 2020 2040 2060 2080 2100



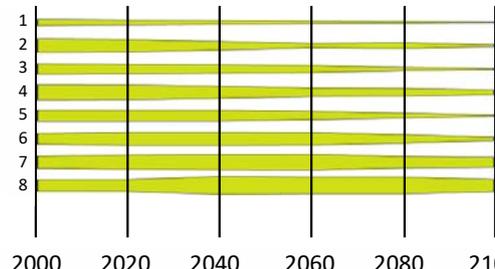
**ROTBUCHE**  
eignet sich prima für Holzspielsachen



2000 2020 2040 2060 2080 2100



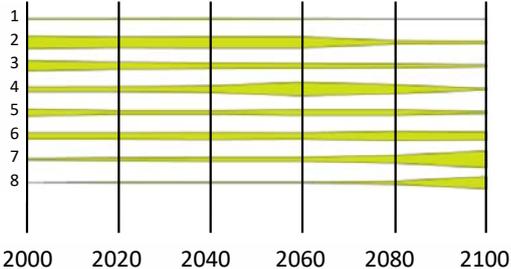
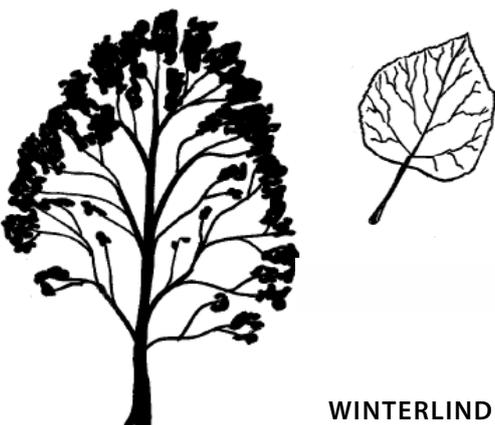
**SANDBIRKE**  
der Baum mit der weißen Rinde



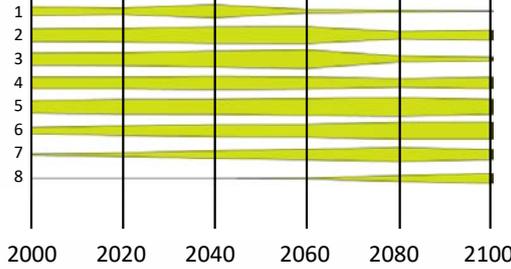
2000 2020 2040 2060 2080 2100



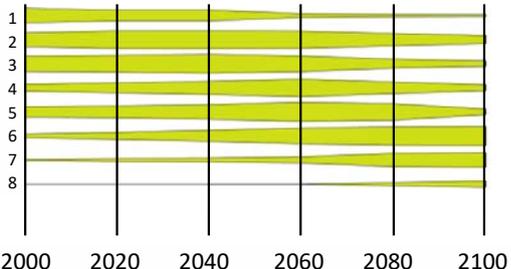
**BERGAHORN**  
Seine Samen drehen sich beim Fallen wie Propeller

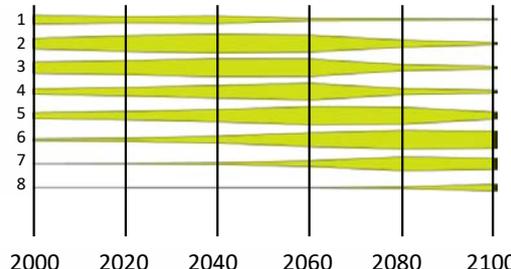
**WINTERLINDE**  
Ihr Holz eignet sich ideal zum Schnitzen



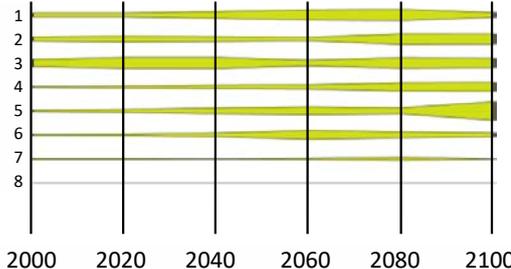

**STIELEICHE**  
auf der Rückseite der Cent-Münzen abgebildet



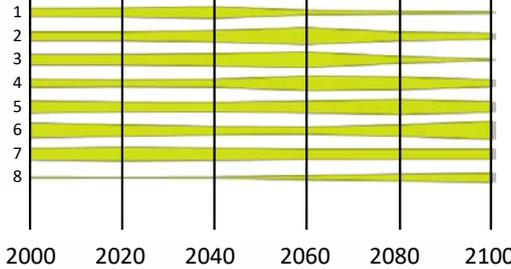
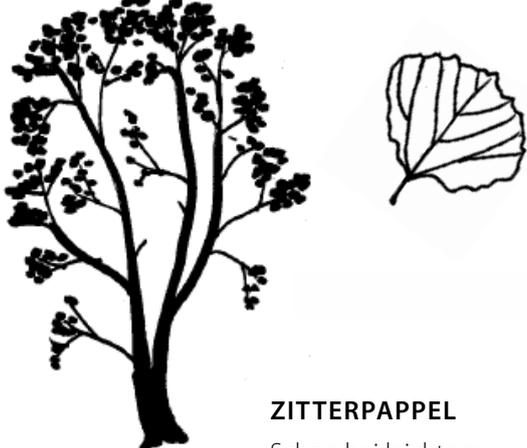

**TRAUBENEICHE**  
eignet sich gut zum Bau von Fässern



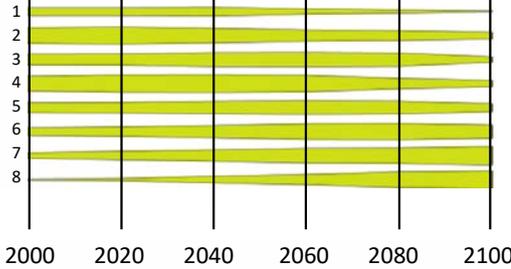

**HAINBUCHE**  
hartes Holz, geeignet für Werkzeugstiele



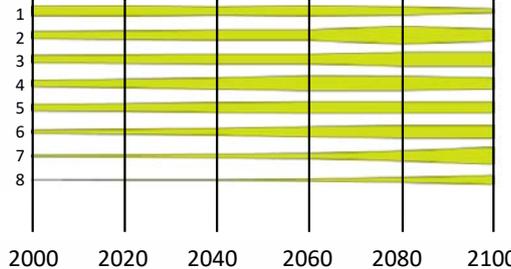

**ELSBEERE**  
Der Schnaps aus ihren Beeren ist wahrscheinlich der teuerste

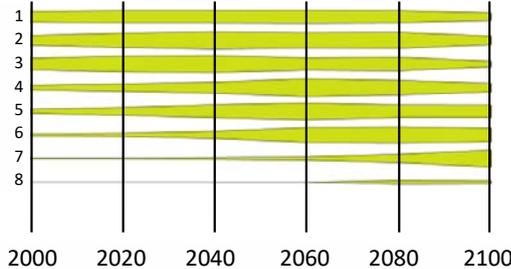
**ZITTERPAPPEL**  
Schon bei leichtem Wind zittern ihre Blätter wie „Esenlaub“



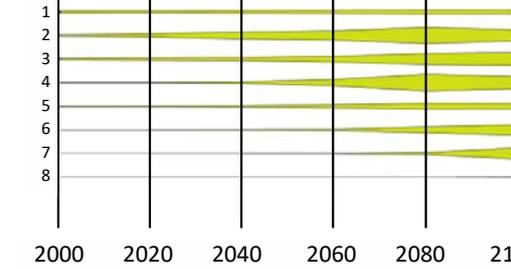

**GEMEINE ESCH**  
Sprossenwände sind aus Eschenholz



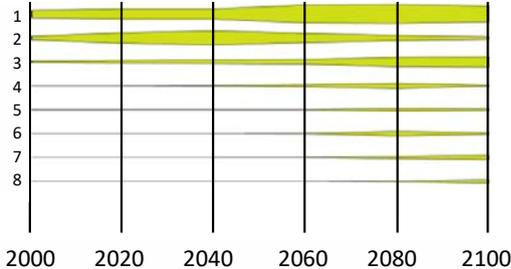

**VOGELKIRSCH**  
die Urform der Süßkirsche, blüht im Frühling weiß



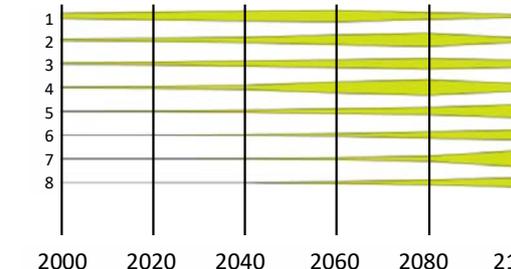

**FELDAHORN**  
Seine Blätter aß man früher wie Sauerkraut



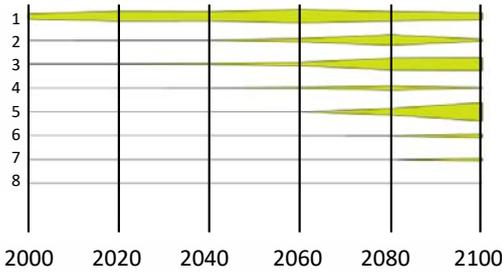
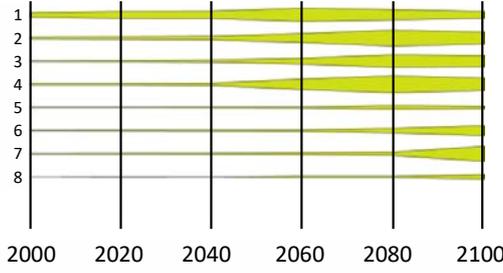
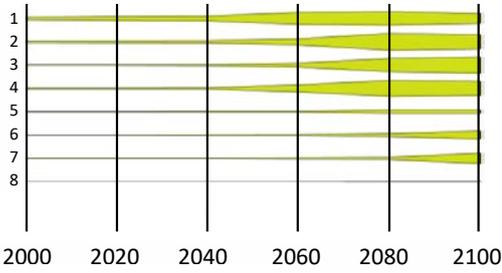
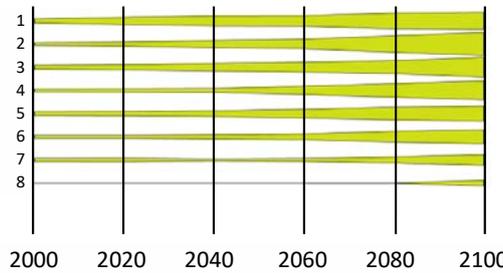
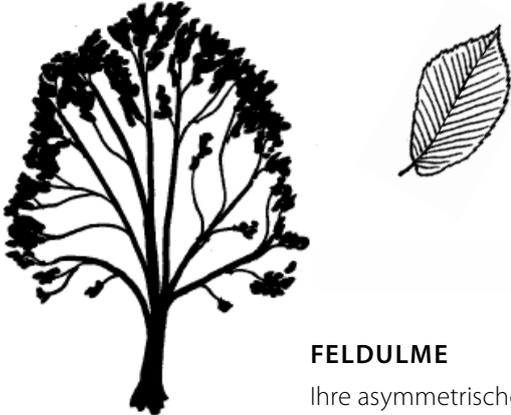

**ROBINIE**  
Aus ihrem Holz werden oft Spielplatzgeräte gebaut

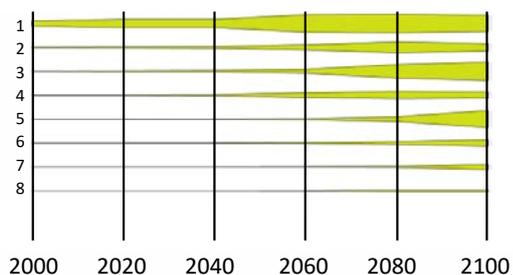



**ZERREICHE**  
kommt aus Südosteuropa;  
sehr beständig gegen Hitze,  
Abgase, Unwetter



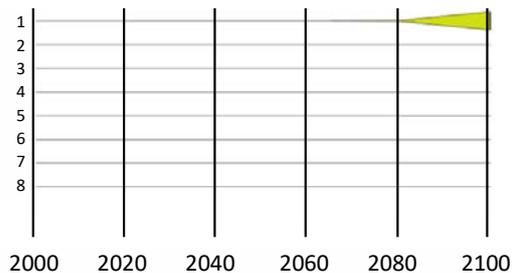

**EDELKASTANIE**  
hat essbare Früchte:  
Maroni

 <p>2000 2020 2040 2060 2080 2100</p>  <p><b>FRANZ. AHORN</b> Bienen und Hummeln lieben seinen Pollen und seinen Nektar</p>	 <p>2000 2020 2040 2060 2080 2100</p>  <p><b>HOPFENBUCHE</b> Ihre Blüten erinnern an Hopfen, ihre Blätter an die Hainbuche</p>
 <p>2000 2020 2040 2060 2080 2100</p>  <p><b>MANNA-ESCHE</b> Wird sie verwundet, tritt zuckersüßer Saft aus</p>	 <p>2000 2020 2040 2060 2080 2100</p>  <p><b>FELDULME</b> Ihre asymmetrischen Blätter fühlen sich rau an</p>



### FLAUMEICHE

Wertvolle Trüffelpilze  
finden sich oft unter ihr



### KORKEICHE

Ihre Rinde wird zur Kork-  
gewinnung abgeschält

## HOLZBRETTER SIND KLIMARETTER

**INHALT** Die Teilnehmer berechnen die CO<sub>2</sub>-Belastung verschiedener Fertigungsmaterialien für einen Stuhl und stellen ihre Ergebnisse gegenüber.

### ABSICHT

:: Die Teilnehmer erkennen den positiven Klimaeffekt heimischer Holzprodukte.

### ART DER AKTIVITÄT

:: wissensorientiert

### TEILNEHMERZAHL:

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: 30 Minuten

### MATERIAL

:: Anlagen ausgedruckt

(jeweils Vorder- und Rückseite!)

:: dicke Filzstifte oder Ölkreide

:: Pinnnadeln

:: Taschenrechner (Handys der Teilnehmer)

### VORBEREITUNG

:: Buche auswählen

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: trocken

### ABLAUF

- Gehen Sie mit den Teilnehmern zu einer starken Buche.
- Diskutieren Sie, ob es förderlich für das Klima sein kann, diesen Baum zu ernten.
- Erläutern Sie, dass Sie die Frage beispielhaft an der Herstellung von Stühlen beleuchten wollen.
- Pinnen Sie nun als Skala für die CO<sub>2</sub>-Emission den Zettel mit der 0 kg- und der 5 kg-Linie (Anlage 1) an den Baum.
- Bilden Sie sechs Kleingruppen, geben Sie jeder Gruppe eine Stuhlvariante (Anlage 2 – 7) und lassen Sie die jeweilige CO<sub>2</sub>-Emission pro Stuhl mit den Angaben auf der Rückseite berechnen und mit dickem Marker auf die Skalenlinie auf der Vorderseite schreiben. Erläutern Sie, dass sich die Daten auf die Primärherstellung des jeweiligen Werkstoffes beziehen – ohne Transport und Endverarbeitung.
- Die Gruppen erläutern nacheinander die Besonderheiten ihres Werkstoffes sowie ihre Ergebnisse und pinnen diese passend zur Skala an den Baum.
- Besprechen Sie das Gesamtergebnis und stellen Sie abschließend nochmal zur Diskussion, ob es förderlich für das Klima sein kann, diesen Baum zu ernten.

**HINWEISE**

- Die richtige Berechnung ist für
  - :: Buche  $7 \text{ kg Holz} \times -1,83 \text{ kg CO}_2/\text{kg Holz} = -12,8 \text{ kg CO}_2$  (einziger Minuswert!)
  - :: kein Stuhl  $0 \times 0 = 0 \text{ kg CO}_2$
  - :: Plastik  $4 \text{ kg PP} \times 1,7 \text{ kg CO}_2/\text{kg PP} = 6,8 \text{ kg CO}_2$
  - :: Aluminium  $1,7 \text{ kg Alu} \times 16,1 \text{ kg CO}_2/\text{kg Alu} = 27,4 \text{ kg CO}_2$
  - :: Stahl  $6 \text{ kg Stahl} \times 1,7 \text{ kg CO}_2/\text{kg Stahl} = 10,2 \text{ kg CO}_2$
  - :: Beton  $280 \text{ kg Beton} / 5,5 \text{ kg Beton/kg Zement} \times 1 \text{ kg CO}_2/\text{kg Zement} = 50,9 \text{ kg CO}_2$
- Der Wert für Beton kann mittels einer Spitzbubenleiter/Räuberleiter angebracht werden.
- Lassen Sie die Teilnehmer auch schätzen, wie viele Stühle ein Schreiner aus diesem Baum fertigen kann.
- Weitere Punkte, die Sie ansprechen können:
  - :: Transport und Materialverarbeitung wurden bisher nicht quantifiziert (ist schwierig).  
Auch hier ist das heimische Holz unschlagbar. Bei Tropenholz belastet neben den langen Transportwegen nach Deutschland oft auch die Vernichtung nicht nachhaltig genutzter Wälder die Atmosphäre mit zusätzlichem  $\text{CO}_2$ .
  - :: Substitutionseffekt: Bei Verwendung eines Holzproduktes ist der darin enthaltene Kohlenstoff der Atmosphäre entnommen. Meist noch bedeutender ist aber, dass dieses Produkt dann nicht aus einem Alternativmaterial hergestellt werden muss, wobei vergleichsweise viel  $\text{CO}_2$  freigesetzt würde. Beide Einspareffekte summieren sich, was Sie an den gepinnten Zetteln anschaulich erläutern können.
  - :: Koppelnutzung: Neben der Schreinerware bietet die Buche auch Holz für andere stoffliche Verwendungszwecke.
  - :: Kaskadennutzung: Ausgediente Stühle und andere Holzprodukte können weiter stofflich verwendet werden, beispielsweise als Spanplatten.
  - :: Selbst die energetische Verwertung von heimischem Holz bleibt  $\text{CO}_2$ -neutral, während fossile Brennstoffe zusätzliches  $\text{CO}_2$  liefern.
  - ::  $\text{CO}_2$  lässt sich am besten einsparen durch eine möglichst lange Nutzungsdauer von Produkten und den Verzicht auf nicht benötigte Produkte.
- Den Berechnungen ist die Primärherstellung der Werkstoffe zugrunde gelegt, um möglichst plakative Ergebnisse zur Diskussion zu bekommen. Materialrecycling setzt in der Regel weniger  $\text{CO}_2$  frei.
- Sie können auf der Skala auch die „maximale nachhaltige tägliche  $\text{CO}_2$ -Emission eines Erdenbürgers“ zeigen. Diese liegt bei 5,5 kg. Ein deutscher Staatsbürger verantwortet derzeit über 30 kg pro Tag.

5 kg CO<sub>2</sub>

0 kg CO<sub>2</sub>





**BUCHE**

- Dieser Stuhl wurde aus heimischer Buche hergestellt und wiegt 7 kg.
- Unsere geregelte Forstwirtschaft stellt sicher, dass der Wald auf seiner Fläche nachhaltig wächst. Dazu nimmt er  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre auf.  
Nun lässt man nicht alles Holz absterben und verrotten, wobei das  $\text{CO}_2$  wieder freigesetzt würde, sondern verarbeitet einen großen Teil. Dessen Anteil an  $\text{CO}_2$  ist der Atmosphäre für die Lebensdauer der Holzprodukte entnommen.
- In 1 kg Holz sind 1,83 kg  $\text{CO}_2$  gespeichert.  
(Das erscheint merkwürdig, liegt aber an den schweren Sauerstoffatomen, die bei der Photosynthese freigesetzt wurden und bei der Verbrennung/Verrottung wieder an den Kohlenstoff gebunden werden.)
- Trag umseitig auf der Linie ein, mit wie viel kg  $\text{CO}_2$  die Atmosphäre pro Stuhl belastet wird!  
(Kleiner Tipp: Minuszeichen nicht vergessen!)



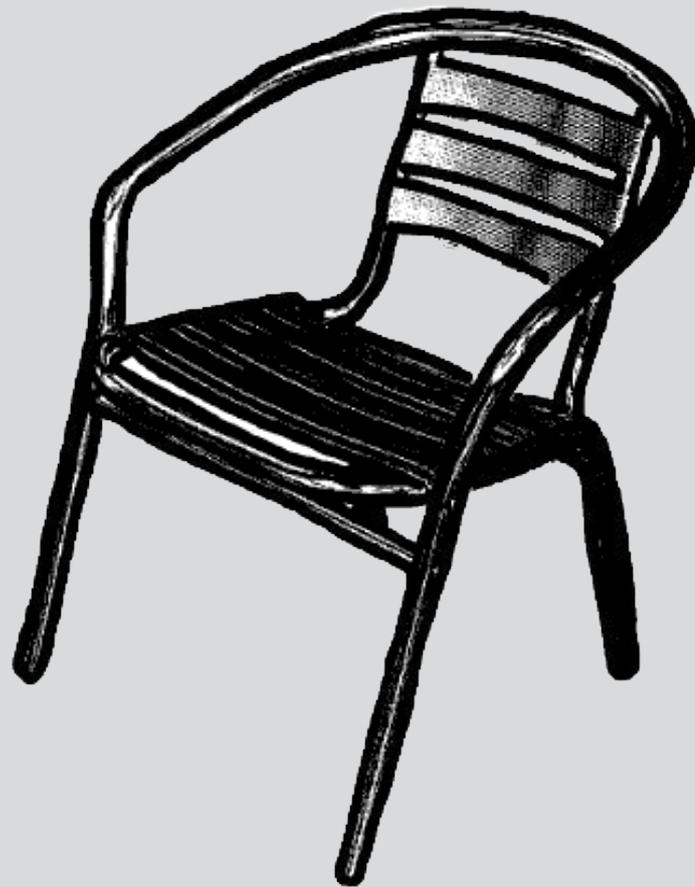
**KEIN STUHL**

- Wer keinen Stuhl benötigt, setzt kein CO<sub>2</sub> frei.
- Bei Kompletterverzicht auf Holz könnten wir die Waldbewirtschaftung einstellen.
- Allerdings binden Wälder, die nicht bewirtschaftet werden, kein zusätzliches CO<sub>2</sub>, denn Holzzuwachs und Verrottung halten sich dort die Waage.
- Und ein Verzicht würde einen rapiden Rückgang des Lebensstandards bedeuten. Alles, was kaputt ginge, dürfte dann nicht aus Holz neu hergestellt werden, genau so wenig aus anderen Materialien.
- Trag umseitig auf der Linie ein, wieviel kg CO<sub>2</sub> die Herstellung von „keinem Stuhl“ freisetzt!



# PLASTIK

- Dieser Plastikstuhl wiegt 4 kg.
- Es gibt wesentlich leichtere, aber die sind lange nicht so stabil wie ein hölzerner Stuhl.
- Die Kunststoffart hier ist Polypropylen (PP).
- PP wird aus Rohöl gewonnen.
- Die Herstellung von 1 kg PP ist sehr energieaufwändig und setzt 1,7 kg CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre frei.
- PP eignet sich gut zum Recyceln, verschmutzt aber trotzdem oft als Plastikmüll die Umwelt.
- Trag umseitig auf der Linie ein, wieviel kg CO<sub>2</sub> die Herstellung des Materials für den Plastikstuhl freisetzt!



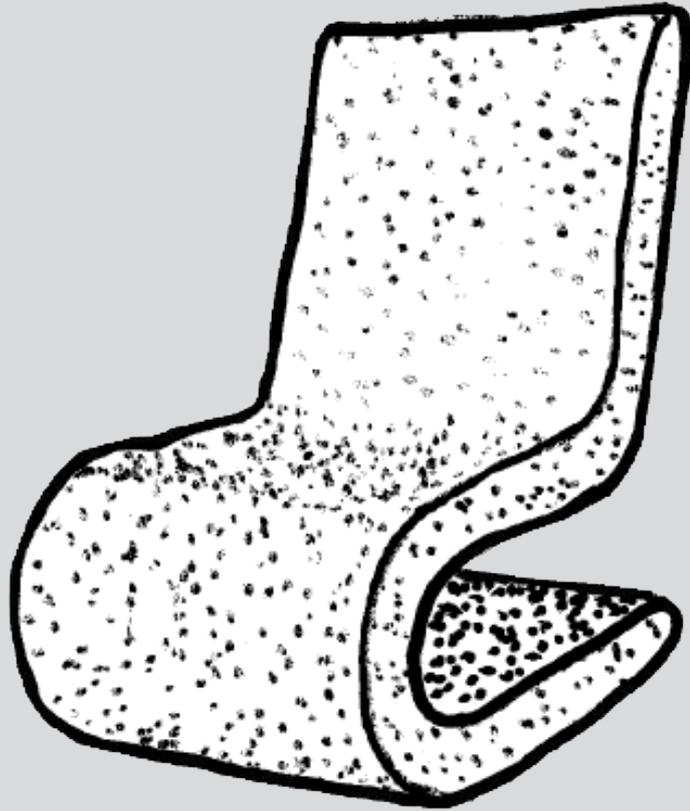
# ALUMINIUM

- Dieser Aluminiumstuhl wiegt 1,7 kg.
- Aluminium wird aus Bauxit gewonnen, einem Erz, das in Bergwerken abgebaut wird.
- Zunächst wird Aluminiumoxid gewonnen.  
Dabei entsteht giftiger Rotschlamm, der deponiert werden muss.
- Dann wird in der energieaufwändigen Schmelzflusselektrolyse reines Aluminium gefertigt.
- Für 1 kg gefertigtes Aluminium wird die Atmosphäre mit 16,1 kg CO<sub>2</sub> belastet.
- Trag umseitig auf der Linie ein, wieviel kg CO<sub>2</sub> die Herstellung des Materials für den Alustuhl freisetzt!



**STAHL**

- Dieser Stuhl aus Stahl wiegt 6 kg.
- In Hochöfen wird zunächst aus Eisenerz Roheisen gewonnen, das dann weiter zu Stahl veredelt wird.
- Beide Vorgänge verbrauchen viel Energie und es entsteht Kohlendioxid. Bei der Produktion von 1 kg Stahl entstehen 1,7 kg CO<sub>2</sub>.
- Trag umseitig auf der Linie ein, wieviel kg CO<sub>2</sub> die Herstellung des Materials für den stählernen Stuhl freisetzt!



# BETON

- Dieser Betonstuhl wiegt 280 kg.
- Beton entsteht durch Mischen von 1 Teil Zement, 4 Teilen Kies/Sand und ½ Teil Wasser.
- Viel Energie benötigt dabei die Herstellung von Zement. Dazu wird Kalkstein gebrochen, mit Ton und Quarzsand vermischt, auf 1 400 °C erhitzt und schließlich fein zermahlen.
- Die Herstellung von 1 kg Zement belastet die Atmosphäre mit 1 kg CO<sub>2</sub>.
- Trag umseitig auf der Linie ein, wieviel kg CO<sub>2</sub> die Herstellung eines Betonstuhls freisetzt!

## MEIN BAUM UND ICH – UNTERM STRICH

**INHALT** Die Teilnehmer berechnen ihren persönlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß sowie die CO<sub>2</sub>-Aufnahme eines Baumes und setzen diese Werte ins Verhältnis.

### ABSICHT

:: Die Teilnehmer erfahren, wie viele Bäume zum CO<sub>2</sub>-Ausgleich ihres Lebensstils nötig sind, und erhalten so einen Anstoß, diesen Lebensstil kritisch zu hinterfragen.

### ART DER AKTIVITÄT

:: ruhig, forschend, wissensorientiert

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: 60 Minuten

### MATERIAL

:: Messanleitung und Berechnungsbogen (Anlage) für jeden Teilnehmer

:: Stifte

:: Schreibunterlagen

:: Taschenrechner (Handys der Teilnehmer)

### VORBEREITUNG

:: Waldbestand auswählen

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: bei schlechtem Wetter auch drinnen möglich (hierzu siehe Hinweise)

### ABLAUF

- Erklären Sie, dass sich jeder Teilnehmer einen Baum aussuchen und dessen Holzvolumen und jährliche CO<sub>2</sub>-Speicherleistung berechnen soll, um diese dann mit dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß seines persönlichen Lebensstils zu vergleichen.
- Teilen Sie nun das Material aus.
- Stehen Sie während der Mess- und Berechnungsphase den Teilnehmern für Fragen zur Verfügung.
- Reflektieren Sie abschließend mit den Teilnehmern die Aktivität. Fragen Sie insbesondere,
  - :: ob die Teilnehmer vom Ergebnis überrascht sind,
  - :: ob der Wald unseren CO<sub>2</sub>-Ausstoß ausgleichen kann und soll und
  - :: ob und wo die Teilnehmer gegebenenfalls zu Änderungen an ihrem Lebensstil bereit sind.

**HINWEISE**

- Wenn die Zeit knapp ist, können Sie auch die Daten für einen konkreten Baum vorgeben. Den Teilnehmern bleibt dann lediglich die Rechenarbeit.
- Wenn Sie die Aktivität drinnen durchführen, geben Sie den Teilnehmern nach Möglichkeit Daten eines Baumes vor, der vom Fenster aus tatsächlich sichtbar ist. Denn erst der konkrete Baum gibt den Zahlen ein „Gesicht“.
- Achten Sie bei der Auswahl des Waldbestandes auf ein lockeres Kronendach, damit die Höhenmessungen gut durchführbar sind, und darauf, dass eine Altersbestimmung möglich ist (zählbare Astquirle / frische Baumstümpfe). Vielleicht können Sie auch beim Waldbesitzer das Jahr der Pflanzung erfahren.
- Bei der Umfangmessung kann es – vor allem bei Ästen im unteren Stammbereich – hilfreich sein, das Blatt mit der Skala mehrfach längs zu falten, um eine Art Maßband zu erhalten.
- Zur Frage, inwieweit Wald den CO<sub>2</sub>-Ausstoß kompensieren kann, finden Sie auch Informationen in den Hinweisen von Aktivität 4 „Holzbretter sind Klimaretter“ sowie im Hintergrundwissen.

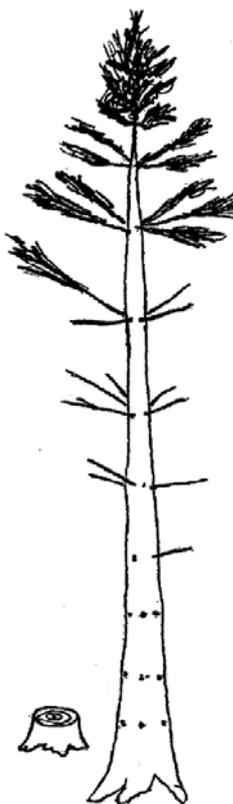
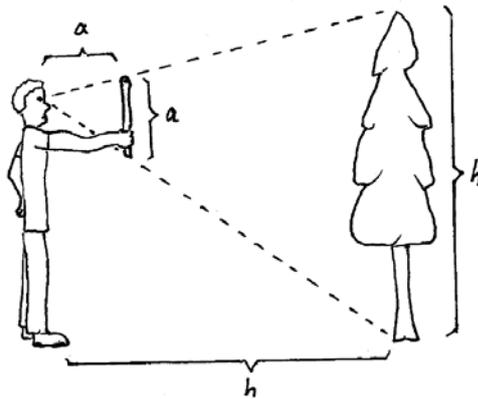
### MESSANLEITUNG

#### UMFANG

- Markiere einen Punkt an der Rinde in 1,3 m Höhe.
- Setze die Zentimeterskala so oft an, bis du den Baum umrundet hast und wieder bei der Markierung bist.

#### HÖHE

- Such bzw. brich dir einen Stock, der so lang ist wie dein ausgestreckter Arm.
- Halte mit waagrecht ausgestrecktem Arm den Stock senkrecht.
- Begib dich in die Entfernung, bei der Stammfuß und Baumspitze sich mit dem unteren und oberen Ende des Stocks decken. Du bist nun so weit vom Baum entfernt, wie dieser hoch ist (Strahlensatz). Markiere deinen Standpunkt.
- Such dir einen etwas längeren Stock, miss mit der Zentimeterskala einen Meter ab und brich den Stock dort ab. Mit diesem Meterstab kannst du die Entfernung zum Baum abmessen.



(dichte Krone)

+ 5 Jahre

1 Jahr

+ 5 Jahre  
(erste Jahre)

#### ALTER

- **Nadelbäume** bilden jedes Jahr einen Astquirle an der Triebspitze: Viele Seitenäste wachsen auf gleicher Höhe ringsherum aus dem Trieb (wie beim Weihnachtsbaum!). In der Baumkrone sind diese Quirle grün, weiter unten im Schatten bestehen sie aus abgestorbenen Ästen, ganz unten sind die Äste oft abgefallen aber noch als Narben in der Rinde sichtbar. Einzelne Äste zwischen den Quirlen zählen nicht mit. Zähl die Quirle und gib noch zehn Jahre dazu (für die schlecht zählbaren ersten und letzten Jahre).
- Findest du einen **frischen Baumstumpf**, der der Baumart und Stärke deines Baumes entspricht? Zähl die Jahresringe und gib fünf Jahre dazu (bis der Baum die Stumpfhöhe erreicht hatte und für die Zeit nach der Fällung).
- Ist der **Pflanzzeitpunkt** des Waldbestandes bekannt? (Dokumente, Waldbesitzer)
- Du kannst das Alter schätzen, wenn du sonst keinen Anhaltspunkt hast.



## BERECHNUNG

### AUFGABE 1 – VOLUMEN MEINES BAUMES:

Berechne das Stammvolumen deines Baumes:

$$V = \frac{U^2 \times h \times f}{4 \pi} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- V = Volumen [m<sup>3</sup>]
  - U = Stammumfang [m] (1,3 m über dem Boden gemessen)
- Da die Rinde nicht mitzählt, ist sie vom Umfang abzuziehen – siehe Tabelle!

Baumart	Umfang mit Rinde (cm)	Rindenabzug (cm)
Fichte	bis 82	3
	83 – 158	6
	ab 159	9
Buche	bis 130	3
	ab 131	6
Eiche	bis 63	3
	64 – 99	6
	100 – 133	9
	134 – 167	12
	ab 168	15
Kiefer	ab 63	3
	64 – 114	6
	115 – 196	9
	ab 197	12

- h = Höhe [m] mit der „Stock-Methode“
- f = Formzahl [ohne Einheit],  
Formzahlen häufiger Baumarten:  
 :: Fichte: 0,45  
 :: Buche: 0,50  
 :: Eiche: 0,53  
 :: Kiefer: 0,42
- Beispiel: Fichte; 25 m hoch; 95 cm Umfang  
 Volumen = (0,95 m)<sup>2</sup> x 25 m x 0,45 / (4 x 3,14) = 0,81 m<sup>3</sup>

### AUFGABE 2 – CO<sub>2</sub>-SPEICHERUNG IM BAUM

Errechne, welche Menge an CO<sub>2</sub> dein Baum in seinem bisherigen Leben gespeichert hat.

→ Der Gesamtspeicher an CO<sub>2</sub> eines Baumes errechnet sich aus seinem Volumen und seiner Holzdichte. Bei unseren häufigen heimischen Baumarten beträgt die Speicherung für

:: Fichte: 0,88

:: Buche: 1,43

:: Eiche: 1,60

:: Kiefer: 0,95

Tonnen CO<sub>2</sub> pro Kubikmeter Holz.

\_\_\_\_\_ Tonnen CO<sub>2</sub> speichert mein Baum = **Speicherung Stammholz**

\_\_\_\_\_ **Gesamtspeicherung** = Speicherung Stammholz x 1,4 Zuschlag für Äste/Wurzeln

\_\_\_\_\_ Tonnen CO<sub>2</sub> hat der Baum durchschnittlich **pro Jahr** gespeichert. (Gesamtspeicherung/Alter des Baumes)

### AUFGABE 3 – MEIN PERSÖNLICHER ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK

Berechne deinen eigenen jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß mit Hilfe der folgenden Angaben:

(alle Werte in Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr)

Grundemission (Haushalt)

Wohnfläche	Personen in meinem Haushalt				
	1	2	3	4	5
< 20 m <sup>2</sup>	6,1	5,9	5,7	5,6	5,5
20 – 40 m <sup>2</sup>	6,9	6,1	5,9	5,8	5,7
40 – 60 m <sup>2</sup>	7,9	6,6	6,2	6,0	5,9
60 – 90 m <sup>2</sup>	9,1	7,2	6,6	6,3	6,1
90 – 120 m <sup>2</sup>	10,6	8,0	7,1	6,7	6,4
120 – 160 m <sup>2</sup>	12,4	8,9	7,7	7,1	6,8
> 160 m <sup>2</sup>	14,9	10,1	8,5	7,7	7,3

Zur weiteren Berechnung auf der nächsten Seite.

<input type="checkbox"/> Meine <b>Grundemission</b> (siehe Tabelle vorige Seite)		_____
<input type="checkbox"/> Ich beziehe Ökostrom		_____
:: ja	-1,0	_____
<input type="checkbox"/> Pendler		_____
:: ja	+1,0	_____
:: nein (zu Fuß zur Schule)	0,0	_____
<input type="checkbox"/> Fahrzeuge in der Familie		_____
:: je Auto/Motorrad	+1,3	_____
<input type="checkbox"/> Mein bevorzugtes Verkehrsmittel, das ich täglich benutze. Zum Beispiel für den Schulweg.		_____
:: Auto	+0,2	_____
:: Bus/Bahn	+0,1	_____
:: Fahrrad	+0,0	_____
<input type="checkbox"/> Je Flugreise im Jahr (Hin & Rückflug)		_____
:: innerdeutsch	+0,1	_____
:: Europa/Mittelmeer	+1,0	_____
:: Asien/Afrika/Nordamerika	+5,0	_____
:: Südamerika/Fernost/Australien	+9,0	_____
<input type="checkbox"/> Ich esse		_____
:: vegetarisch/biologischer Anbau	+0,1	_____
:: vorwiegend vegetarisch und max. 1 x pro Woche Fleisch oder Wurst	+1,2	_____
:: täglich Fleisch/Wurst	+1,8	_____
:: sehr viel Fleisch und Wurst ohne auf Saison oder Herkunft zu achten	+3,0	_____
<b>Summe</b> (mein persönlicher CO <sub>2</sub> -Ausstoß in Tonnen pro Jahr)		_____

### AUFGABE 4 – GEGENÜBERSTELLUNG: MEIN BAUM UND ICH

Wie viele der oben berechneten Bäume kompensieren deinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß? \_\_\_\_\_

## FLASCHEGEIST UND STRIPPENZIEHER

**INHALT** Teilnehmer mit verbundenen Augen lassen sich von „sehenden“ dirigieren, um mit gespannten Seilen die „CO<sub>2</sub>-Flasche“ zu „verkorken“.

### ABSICHT

Die Teilnehmer erleben, dass zur CO<sub>2</sub>-Reduktion Bürger, Politik und Wirtschaft gefordert sind, wie schwer die Wissenschaft teilweise durchdringt und welche Hemmnisse dem Erfolg entgegenstehen.

### ART DER AKTIVITÄT

:: wissensorientiert, kooperativ

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: 20 Minuten

### MATERIAL

:: 3 Schnüre/Seile, je 2 m lang, alle an einem Ende miteinander verknotet

:: 1 Kugel (Holzkugel/Tennisball/...), die mit einer 20 cm langen Schnur am genannten Knoten hängt

:: 1 Gefäß (Flasche/Vase/Blumentopf/...), auf dessen Öffnung die Kugel passt

:: 3 Augenbinden

### VORBEREITUNG

:: –

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: –

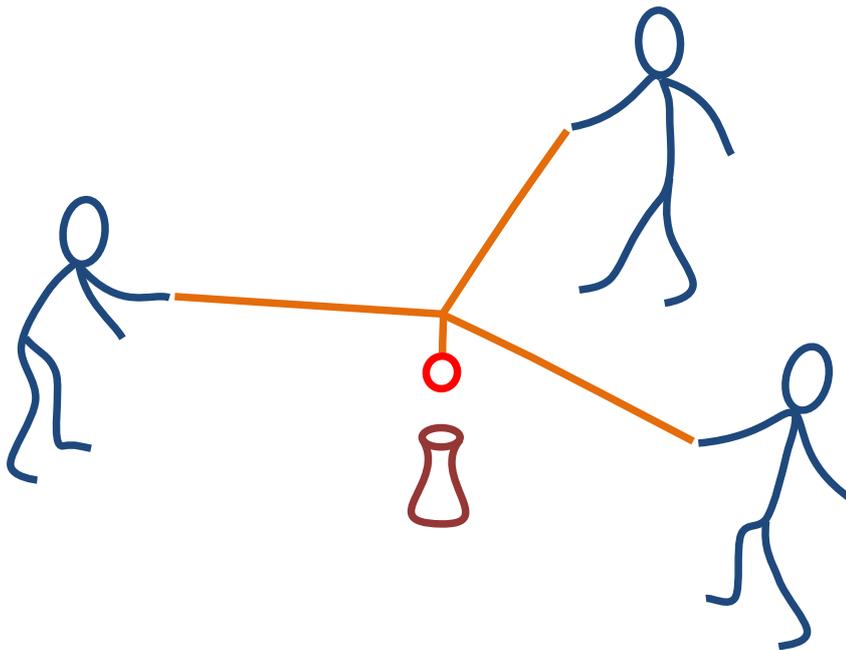
### ABLAUF

- Stellen Sie das Gefäß auf den Boden. Erläutern Sie, dass hieraus der „Flaschengeist“ – das CO<sub>2</sub> – entweicht, und dass es nun gilt, die Kugel als Stöpsel auf das Gefäß zu setzen und den Geist so zu bändigen. Und dass dies nur gelingt, wenn jeder mitmacht – der einzelne Bürger, die Politik und die Wirtschaft.
- Bestimmen Sie hierfür drei „Strippenzieher“, die sich ein paar Meter vom Gefäß entfernt im Dreieck aufstellen und je ein Seilende festhalten.
- Bestimmen Sie zudem drei „Wissenschaftler“, die die „Strippenzieher“ dirigieren sollen. Die „Strippenzieher“ bekommen je eine Augenbinde, denn sie sehen oft nicht das Problem und außerdem ist CO<sub>2</sub> unsichtbar.
- Die übrigen Teilnehmer können als „Störer“ fungieren und versuchen, die Akteure fehlzuleiten. Erklären Sie hierzu, dass es je nach Akteur etliche Störfaktoren gibt, die der CO<sub>2</sub>-Reduktion entgegenstehen.
- Die Akteure sollen nun das Gefäß mit der Kugel verschließen. Dabei müssen alle drei Seile stets unter Spannung bleiben.
- Besprechen Sie die Aktivität im Anschluss ausführlich: Wie haben die einzelnen Teilnehmer ihre Rolle erlebt? Was schließen sie daraus?



### HINWEISE

- Kein Teilnehmer darf einen anderen berühren. „Wissenschaftler“ und „Störer“ dürfen auch nicht Seil, Kugel und Gefäß berühren.
- Die „Strippenzieher“ müssen wissen, welche Teilnehmer die Wissenschaftler verkörpern, um deren Stimmen herausfiltern zu können.
- Sollte es den „Strippenziehern“ aufgrund der Übermacht der „Störer“ nicht möglich sein, den „Wissenschaftlern“ zu folgen, lassen Sie nach und nach die „Störer“ verstummen, indem Sie ihnen die Hand auf die Schulter legen und ihnen signalisieren, dass sie nun schweigen sollen.  
Sie können dies damit begründen, dass bei fortschreitendem Klimawandel und wachsendem Bewusstsein die Gegenargumente und Hemmnisse nach und nach entfallen.
- Als Störfaktoren können Sie beispielhaft nennen:
  - :: beim Bürger: Bequemlichkeit, Desinteresse, Egoismus, Gewohnheiten, ...
  - :: bei der Wirtschaft: Wachstumsstreben, Konkurrenzkampf, Erwartungen der Aktionäre, Lobbyismus, ...
  - :: bei der Politik: Beeinflussung durch Lobbyismus; Denken in Legislaturperioden; Angst, dem Wähler zu viel zuzumuten; ...
  - :: bei allen: Beeinflussung durch Abstreiter des Klimawandels.
- Die „Wissenschaftler“ werden gegebenenfalls feststellen, dass es zielführender ist, mit EINER Stimme zu sprechen; das heißt, einen Sprecher zu bestimmen, der die „Strippenzieher“ anleitet. Bei jüngeren Teilnehmern bringen nötigenfalls Sie diesen Vorschlag ein.



# MACH'S BESSER-RAP

**INHALT** In einem Rap-Wettbewerb bearbeiten Kleingruppen klimarelevante Teilaspekte der persönlichen Lebensführung.

## ABSICHT

Die Teilnehmer motivieren sich auf kreative Weise gegenseitig, gegen den Klimawandel aktiv zu werden.

## ART DER AKTIVITÄT

:: gestaltend, wissensorientiert, kooperativ

## TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

## TEILNEHMERALTER:

:: ab 10 Jahre

## ZEIT

:: 60 Minuten

## MATERIAL

:: Schreibzeug für sechs Kleingruppen

:: bei jüngeren Teilnehmern:

Infozettel siehe Anlage

## VORBEREITUNG

:: –

## ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: auch drinnen durchführbar

## ABLAUF

- Teilen Sie die Teilnehmer in sechs Gruppen ein.
- Jede Gruppe erhält eine der folgenden Fragen:
  - :: Wie legst Du kurze Strecken zurück?
  - :: Wohin geht's im Urlaub?
  - :: Was isst du?
  - :: Was machst du in der Freizeit?
  - :: Wie heizt du zuhause?
  - :: Was kaufst du wann, wo, wie oft?
- Teilen Sie bei jüngeren Teilnehmern hierzu die Infozettel aus der Anlage aus.
- Die Gruppen sollen je einen kreativen, witzigen, zweiminütigen Rap-Beitrag zu ihrem Thema erstellen, bei dem alle Mitglieder der Kleingruppe eingebunden sind. Der Beitrag soll Probleme benennen und zum Handeln motivieren.
 

Geben Sie hierfür 30 Minuten Zeit.
- Im Anschluss geben die Gruppen ihre Texte der Reihe nach zum Besten. Lassen Sie jeden Beitrag mit Applaus würdigen.
- Lassen Sie per Handzeichen alle Teilnehmer abstimmen, welche Gruppe den Wettbewerb gewonnen hat. Jeder Teilnehmer hat eine Stimme. Für den eigenen Beitrag darf nicht gestimmt werden. Würdigen Sie die Siegergruppe, aber auch die anderen.
- Diskutieren Sie abschließend noch offene Fragen zum Thema.

## VARIATION

Wahlweise können Sie die Teilnehmer auch einen Vierzeiler vortragen oder das jeweilige Thema auf eine sonstige künstlerisch-humorvolle Weise bearbeiten lassen.

### HINWEIS



Gerade in der Anfangsphase kann es sein, dass insbesondere jüngere Teilnehmer Ihre Unterstützung benötigen. Geben Sie dann zusätzlich zu den Infos der Anlage weitere Hilfeleistung.

**WIE LEGST DU KURZE STRECKEN ZURÜCK?**

- Kurzstrecke unter 2 km

:: zur Schule, zum Bäcker, zum Sport, ...

- Müssen wir da mit dem Auto fahren/uns fahren lassen?
  - Das ist nicht weit, aber oft, und somit in der Summe viel CO<sub>2</sub>
  - Welche Fortbewegungsmöglichkeiten bieten sich anstelle des Autos an?
  - Haben diese noch weitere Vorteile?
- 

**WOHIN GEHT'S IM URLAUB?**

- Mit einer Flugreise New York und zurück hast du bereits ein Drittel deiner Jahresgesamtmenge an CO<sub>2</sub> ausgestoßen.
  - Muss das Urlaubsziel so weit entfernt liegen?
  - Muss es jedes Jahr soweit sein?
  - Kann man in der Nähe auch etwas Neues, Überraschendes, Fremdes erleben?
  - Mit dem Auto, besser noch Bus und Bahn, oder sogar mit dem Rad oder zu Fuß?
- 

**WAS ISST DU?**

- V. a. unser hoher Fleischkonsum ist klimaschädlich:
- :: Bei der Viehhaltung entstehen Verdauungsgase – Lachgas und Methan.
- Die sind noch klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>.
- :: Für die Futtermittel – v. a. Soja und Palmöl – werden riesige Plantagen angelegt.
- Dazu werden wertvolle Urwälder gerodet, wobei zusätzlich CO<sub>2</sub> entsteht.
  - Vorschlag: weniger Fleisch, dafür bio und aus der Region
- 

**WAS MACHST DU IN DER FREIZEIT?**

- Welchen Hobbys gehst du nach?
  - Motocross oder Mountainbike? Online-Spiele oder Lesen?
  - Entsteht dabei viel CO<sub>2</sub>? Wird viel Strom verbraucht?
  - Musst du extra hinfahren/hingefahren werden? Und womit?
  - Bist du vielleicht sogar für den Klimaschutz aktiv?
-

### WIE HEIZT DU ZUHAUSE?

- Wie hoch musst du die Heizung drehen? Empfohlen werden 20 °C.
  - Musst du im Winter zuhause wirklich T-Shirt statt Pulli tragen?
  - Wie alt ist eure Heizung? Verbrennt die noch gut? Sollte sie erneuert werden?
  - Womit heizt ihr? Öl, Gas, Holz, Erdwärme?
  - Niedrigenergiehaus? Nullenergiehaus?
  - Durch Wärmedämmung lässt sich viel Energie und CO<sub>2</sub> einsparen.
- 

### WAS KAUFST DU WANN, WO, WIE OFT?

- Konsumverhalten ist ein entscheidender Klimafaktor.
- Brauchst du immer sofort das neueste Handy, Kleid, Fahrrad, ...?
- Oder erst dann, wenn das alte kaputt ist?
- Kaufst du beim Händler vor Ort, oder mehrere Dinge zur Auswahl online und schickst den Rest zurück? Die Autobahnen sind voll mit solchen LKW.
- Ist dir wichtig, mit wieviel Energie und Rohstoffen die Waren hergestellt wurden?

## HUIHUI-RICHTUNGSWECHSEL

**INHALT** Die Teilnehmer basteln sich eine „Huihui-Maschine“ als Diskussionsgrundlage für verschiedene Aspekte des Klimawandels.

### ABSICHT

:: Staunen, Spaß und Spiel sollen die Teilnehmer an den Einstieg in eine ernsthafte Klimadiskussion heranzuführen.

### ART DER AKTIVITÄT

:: gestaltend, sensitiv, wissensorientiert

### TEILNEHMERZAHL

:: bis 30 Personen

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 10 Jahre

### ZEIT

:: 30 Minuten

### MATERIAL

:: hölzerne Bauteile (vorbereitet, siehe Anlage)

:: Nägel

:: kleiner Hammer

### VORBEREITUNG

:: Material zusägen, raspeln, bohren, schmurgeln

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: auch drinnen möglich

### ABLAUF

- Lassen Sie jeden Teilnehmer eine Huihui-Maschine basteln (siehe Anlage).
- Reiben Sie sodann mit einem Stecken über die Kerben Ihrer eigenen Huihui-Maschine und überraschen Sie die Teilnehmer damit, dass sich der Propeller in die eine oder andere Richtung dreht, je nachdem, ob Sie „Hui!“ oder „Huihui!“ rufen (Anleitung siehe Anlage).  
Fordern Sie die Teilnehmer auf, es Ihnen gleichzutun und den Trick herauszufinden! Wer ihn kennt, soll ihn zunächst für sich behalten.
- Hängen Sie an diese Spielphase eine Diskussionsrunde an. Die Huihui-Maschine bietet verschiedene Anknüpfungspunkte zum Thema „Wald und Klimawandel“:
  - :: Der Richtungswechsel: Lässt sich der Klimawandel noch umkehren? Was ist dabei der Trick?
  - :: Der Propeller: Diskutieren Sie das Für und Wider von Windkraftanlagen im Spannungsfeld zwischen globalem Klimaschutz und lokalem Naturschutz.
  - :: Das Holzspielzeug: Was sind seine Vorteile im Vergleich zu Spielzeug aus Kunststoff?
- Die Teilnehmer dürfen ihre Huihui-Maschine als Mitnehmsel und Denkanstoß behalten.



### HINWEISE

- Bauen Sie Ihre eigene Huihui-Maschine schon im Vorfeld und üben Sie die Handhabung – vor allem auch den unauffälligen Wechsel der Daumenstellung!
- Sollen die Teilnehmer die Huihui-Maschine komplett selbst herstellen, benötigen sie dazu mehr Zeit, passende Werkbänke, ausreichend Werkzeug: Sägen, Bohrer, Raspeln, kleine Hammer, Schraubzwingen, Schmirgelpapier, sowie Rundhölzer (10 mm Durchmesser), Kanthölzer ( $\triangleq$  10 mm Kantenlänge) und vorgesägte Streifen von Sperrholzplatten (4 mm stark, 18 mm breit).
- Die Diskussion zur Umkehrbarkeit des Klimawandels lässt sich gegebenenfalls auch auf ein Betriebsklima oder ein gesellschaftliches Klima übertragen.

### ZUSATZINFORMATIONEN

- Beim Reiben über die Kerben wird das Holz in Schwingung versetzt. Und je nach Daumenstellung ändern sich die Schwingungsverhältnisse im Holzstab, was wiederum die Drehrichtung des Propellers bestimmt.

### BAUANLEITUNG

#### MATERIAL

- Kantholz mit Kantenlänge  $\geq 10$  mm ❶
- Leiste  $\geq 4$  mm x 15 mm ❷
- Rundholz, Ast, Bleistift  $\geq 10$  mm ❸



#### BAUSATZ FÜR EINEN TEILNEHMER

- Kantholz 30 cm lang
- Leiste 10 cm lang
- Rundholz 15 cm lang

- :: eine Kante auf halber Länge gekerbt ❶
- :: kleiner Nagel ❷
- :: mittig vorgebohrt ❸



#### FERTIGE HUIHUI-MASCHINE

Propeller muss sich leicht drehen lassen



### BETRIEBSANLEITUNG

Eine Hand am Griff der Maschine,  
die andere reibt mit dem Rundholz  
über die Kerben vor und zurück



Reibt der Daumen fest auf der oberen  
Fläche mit, dreht sich der Propeller in  
die eine Richtung.  
Dazu der Ausruf „Hui!“



Reibt der Daumen fest auf der unteren  
Fläche mit, dreht sich der Propeller in  
die andere Richtung.  
Dazu der Ausruf „Huihui!“



## PHILOSOPHIEREN ÜBER VERÄNDERUNG

**INHALT** In einer moderierten philosophischen Gesprächsrunde untersuchen die Teilnehmer im Anschluss an einen einführenden Spaziergang das Thema „Veränderung“ und bringen ihre Erkenntnisse in Bezug zum Thema Klimawandel, aber auch zu ihrem persönlichen Alltag.

### ABSICHT

:: Die Teilnehmer erkennen tieferliegende Sinn-Zusammenhänge und verknüpfen das abstrakte Thema Veränderung mit ihrer eigenen Erfahrung. Das philosophische Gespräch kann mit hoher Synergie-Wirkung mit anderen Aktivitäten z.B. zum Thema Klimawandel oder bürgerliches Engagement verknüpft werden.

### ART DER AKTIVITÄT

:: ruhig, meditativ, kooperativ

### TEILNEHMERZAHL

:: 8 bis 16 Personen

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: 60 Minuten

### MATERIAL

:: Zapfen

:: Sanduhr

:: Rindenstücke/Blätter/Fellstücke

:: Kreidestifte/Marker

:: Sitzunterlagen (bei feuchtem Boden)

### VORBEREITUNG

:: Ein philosophisches Gespräch gleicht einer ungeführten, aber begleiteten Forschungs-Wanderung durch die Wildnis. Es gibt keinen vorgegebenen Weg und kein zu erreichendes Ziel, aber die Begleitung (Gesprächsleitung) trägt die Verantwortung dafür, dass sich die Gruppe weder trennt, noch verläuft oder an besonderen Plätzen achtlos vorbei geht. Dafür gilt es im Vorfeld das Gebiet zu erkunden und gut zu kennen. Für die Gesprächsleitung bedeutet dies, dass sie sich im Vorfeld eine Gedankenkarte (Mindmap) zum Thema erarbeitet und so quasi mit sich selbst philosophierend das Themengebiet erkundet. Dabei entdeckt man auch häufig weiterführende Fragen, die man sich dann als Impulsfragen für das Gespräch extra notieren kann. Im Gespräch selbst geht es dann aber nicht darum, die eigene Gedankenkarte abzuarbeiten, sie dient lediglich der eigenen Souveränität in der thematischen Umgebung. Die Impulsfragen fügen sich idealerweise in den natürlichen Gesprächsfluss ein. Die Haltung der Gesprächsführung entspricht der des Coyote-Teachings (siehe Hinweise).



:: Die Zitate werden mit einem Kreidestift oder umweltfreundlichen Marker auf Holz-/Rindenstücke geschrieben. Auch die Leitfrage „Wie kommt Veränderung in unser Leben?“ sollte aufgeschrieben werden. Statt den Rinden können auch andere Naturmaterialien verwendet werden. Weitere Rindenstücke werden für den Ausstieg gebraucht.

:: Findet das Gespräch im Freien statt, sollte der Ort der Gesprächsrunde idealerweise vorher erkundet und unter Umständen vorbereitet sein.

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: Drinnen und draußen durchführbar. Wichtig ist ein ablenkungsarmer Ort, an dem alle Teilnehmer länger im Kreis sitzen können. Geeignet sind u.a. Lichtungen, Waldrand (trockener Boden), Sitzkreise aus Baumstämmen, um eine Feuerstelle herum oder ein Stuhlkreis im Innenbereich.

**ABLAUF**

- **Hinführung:** Geben Sie den Teilnehmern den Auftrag, beim folgenden Spaziergang auf Veränderungen in der Umgebung zu achten. Die Ergebnisse können immer wieder gesammelt und die Frage besprochen werden, welche Veränderung auf den Menschen (z.B. Pflanzungen, Flussbegradigungen), auf das Gelände (z.B. Hang versus Talsohle) oder sogar den Klimawandel zurück zu führen sind.
- **Einstieg ins Thema:** Am Gesprächskreis angekommen lassen Sie die Teilnehmer sich setzen. Verteilen Sie die Zitate in der Mitte und erklären Sie die Gesprächsregeln (siehe Hinweise). Mit einer Überleitung von der Wanderung zu den Zitaten zum Thema „Veränderung“ laden Sie die Teilnehmer ein, sich ein Zitat auszusuchen (Zitate können auch geteilt werden). Die Teilnehmer können nun ihre Zitate vorstellen und dazu sagen, warum sie gerade dieses Zitat ausgewählt haben. Bezüge zur Wanderung sind dabei möglich, aber nicht zwingend.
- **Nach dieser „Aufwärmrunde“** führen Sie die philosophische Frage ein „Wie kommt Veränderung in unser Leben?“, indem Sie auch diese in die Mitte legen. Sie dient als Leitfrage für das Gespräch und wird durch die Impulsfragen umkreist und vertieft. Zunächst können die Teilnehmer erste Antworten auf die Frage formulieren, bevor die Gesprächsführung bei Bedarf weitere Impulsfragen einstreut.

Mögliche Impulsfragen sind beispielsweise folgende:

- :: Wo bemerkt ihr in eurem Alltag Veränderung und wie fühlt sich das (jeweils) an?
- :: Was wäre, wenn es gar keine Veränderung gäbe?
- :: Welche unterschiedlichen Sorten von Veränderung gibt es?
- :: Wenn die Gruppe feststellt, dass Veränderung allgegenwärtig ist: Wenn es so viel Veränderung in der Welt gibt, warum fällt sie vielen dann so schwer?
- :: Gibt es Veränderungen, die wir nicht ertragen können oder verhindern sollten?
- :: Was braucht es, um verantwortungsvoll mit Veränderung umzugehen?
- :: Welche Veränderungen möchtet ihr in der Welt bewirken?

Viele Zitate eignen sich auch für eine spontane Umformulierung in eine Impulsfrage, etwa: Woran merkt man, dass der Wind der Veränderung weht?

- **Ausstieg:** Gegen Ende des Gespräches stellen Sie die Sanduhr in die Mitte, um noch einige letzte Beiträge zuzulassen und das Gespräch nicht abrupt abzuschneiden. Fordern Sie sodann die Teilnehmer auf, ihre Quintessenz als je ein weiteres Zitat auf eigene Rindenstücke zu schreiben. Diese werden dann in einer letzten Runde vorgestellt und in die Mitte gelegt. Wer möchte, kann sich zum Abschluss eines der Zitate in der Mitte (alt & neu) aussuchen und mitnehmen.

**VERTIEFUNG**

Es lohnt sich, die entstandene Dynamik des Gesprächs zu nutzen und mit der Gruppe in der Folge in eine Projektarbeit zu gehen, in der sie sich praktisch mit Veränderung beschäftigen können. Diese Projektarbeit kann von persönlichen Entwicklungsprojekten, über Policy Making (gesellschaftliche Veränderung) bis hin zu Recherche über den Klimawandel gehen.

Co-Autor: Sinan von Stietencron

**HINWEISE**

- Ein Zapfenmikrofon eignet sich dazu, in einem Gruppengespräch eine gewisse Ruhe und Konzentration zu erzeugen. Damit verbunden ist die wichtigste Regel: Nur wer das Mikrofon hat, spricht. Die anderen hören zu. Während die nordamerikanischen indigenen Völker ein „Talking Piece“ im Kreis weitergereicht haben, kann der Zapfen hier frei hin und hergeworfen werden. Die Gesprächsleitung hat ein Vorrecht und achtet so darauf, dass die Reihenfolge der Meldungen eingehalten wird und auch einmal stillere Teilnehmer eingeladen werden, sich einzubringen.
- Beim Coyote-Teaching kommt der Gesprächsführung die Aufgabe zu, das Gespräch zu strukturieren und im Fluss zu behalten, was auch Raum zum Nachdenken beinhaltet. Sie tut dies, indem sie zusammenfasst, bei Unklarheiten Rückfragen stellt und durch Impulsfragen in die Tiefe führt bzw. zum Hinterfragen anregt. Im Gegensatz zu einem klassischen Unterrichtsgespräch geht es aber nicht darum, möglichst schnell (die gewünschten) Antworten zu finden. Stattdessen ist die Haltung der Gesprächsleitung vielmehr die einer aufmerksamen, interessierten Begleitung, die eigene Antworten zurückhält. Ziel ist es, ins Nachdenken und Staunen zu kommen und dafür sind Fragen generell hilfreicher als Antworten. Daher sollten auch Paraphrasierungen von Beiträgen (z. B. „Du meinst also...“, „Wenn ich dich richtig verstanden habe...“) immer fragend formuliert sein. Erst gegen Ende des Gespräches macht es Sinn konkreter zu werden, um dann im Ausstieg ins praktische Tun oder in die Recherche zu kommen.

### ZITATE ZUM THEMA VERÄNDERUNG

- Es ist nicht die stärkste Spezies, die überlebt, auch nicht die intelligenteste, es ist diejenige, die sich am ehesten dem Wandel anpassen kann. (Charles Darwin)
- Mut ist wie Veränderung – nur früher.
- Das Leben ist Veränderung, unser Leben ist das, was wir daraus machen. (Marc Aurel)
- Das Leben ist wie Fahrrad fahren. Um die Balance zu wahren, muss man sich bewegen. (Albert Einstein)
- Auf Veränderung zu hoffen, ohne selbst etwas dafür zu tun, ist wie am Bahnhof zu stehen und auf ein Schiff zu warten.
- Wer immer tut, was er schon kann, bleibt immer, was er schon ist. (Henry Ford)
- Wenn der Wind der Veränderung weht, bauen die einen Mauern und die anderen Windmühlen.
- Bedenke zu verstehen, wie schwer es ist, dich selbst zu verändern und du wirst verstehen, wie schwer es ist, andere zu verändern.
- Das Leben beginnt am Ende deiner Komfortzone.
- Sei du selbst die Veränderung, die du dir für diese Welt wünschst. (Mahatma Gandhi)



## WALDPOST VON MIR

**INHALT** Die Teilnehmer schreiben sich selbst eine Postkarte, die sie nach vier Wochen zugeschickt bekommen.

### ABSICHT

:: Teilnehmer besinnen sich und fühlen sich gefordert, auch zu Hause etwas zu tun

### ART DER AKTIVITÄT

:: ruhig, gestaltend

### TEILNEHMERZAHL

:: unbegrenzt

### TEILNEHMERALTER:

:: ab 8 Jahre

### ZEIT

:: 15 Minuten

### MATERIAL

:: Postkarten

:: Briefumschläge

:: Schreibzeug

### VORBEREITUNG

:: Nehmen Sie Materialien mit

:: Lassen Sie Briefmarken mitbringen

### ÄUSSERE BEDINGUNGEN

:: –

### ABLAUF

- Jeder Teilnehmer bekommt eine Karte sowie einen Umschlag, den er an sich selbst adressieren soll.
- Fordern Sie die Teilnehmer auf, aufzuschreiben, was sie nicht vergessen wollen, z. B.
  - :: Wichtiges der Führung,
  - :: was man jetzt zu Hause anders machen will,
  - :: woran man sich gern erinnert.
- Die Teilnehmer stecken ihre Karte in den Umschlag und kleben diese zu.
- Danach sammeln Sie die Briefumschläge ein und schicken sie vier Wochen später ab.

### HINWEISE

- Als Postkarte kann auch eine während der Veranstaltung selbst gestaltete Karte verwendet werden.
- Die Teilnehmer können zur Kostenersparnis Briefmarken zur Führung mitbringen. Klären Sie diese Frage vorher mit dem Gruppenleiter ab.
- Dank der Briefumschläge können die Teilnehmer sicher gehen, dass niemand sonst ihren Text liest. So können sie ganz unbefangenen schreiben.





## DER WALD UND WIR – GEMEINSAM GEGEN DEN KLIMAWANDEL BEISPIELFÜHRUNG ZUM THEMA WALD UND KLIMAWANDEL

### ABSICHT

:: Die Teilnehmer lernen die Rolle des Waldes im Klimawandel kennen – aber auch ihre eigene.  
Und sie erfahren, dass es Handlungsmöglichkeiten gibt.

### TEILNEHMERALTER

:: ab 12 Jahre

### ZEIT

:: ca. 165 Minuten zuzüglich Gehzeiten und Pause

### MATERIAL

- :: eine Tüte Gummibärchen (oder eine andere attraktive Belohnung für die ganze Gruppe)
- :: ein Handtuch
- :: Klimahüllen (Anlage 1 aus Wald im Klimawandel 3 „Waldwandel im Klimawandel“) auf DIN A 6 geschnitten
- :: DIN A 4 –Ausdrucke (Anlage aus Wald im Klimawandel 4 „Holzbretter sind Klimaretter“)
- :: Dicker Filzstift
- :: 7 Pinnadeln
- :: 3 Schnüre/Seile, je 2 m lang, an einem Ende miteinander verknotet
- :: eine Kugel (Holzkugel/Tennisball/...), die mit einer 20 cm langen Schnur am genannten Knoten hängt
- :: ein Gefäß (Flasche/Vase/Blumentopf/...), auf dessen Öffnung die Kugel passt
- :: 3 Augenbinden
- :: Infozettel (siehe Anlage aus Wald im Klimawandel 6 „Mach’s besser – Rap“) bei jüngeren Teilnehmern
- :: DIN A4-Papier und Schreibunterlagen für sechs Kleingruppen
- :: Stift, Papier und Briefumschlag für jeden Teilnehmer

**EINSTIEG** Nehmen Sie sich für die Begrüßung und das gegenseitige Kennenlernen ausreichend Zeit, klären Sie die Rahmenbedingungen und sorgen Sie für eine angenehme Atmosphäre.

Laden Sie die Teilnehmer ein, sich die nächsten drei Stunden mit der Thematik des Klimawandels auseinanderzusetzen – insbesondere in Bezug auf den Wald.

Beginnen Sie an einem vorher ausgesuchten Platz unvermittelt mit der Einstiegsaktivität.

### WALD UND KLIMAWANDEL 1 „WIE LANG WOLL'N WIR NOCH WARTEN?“

ZEIT: 20 min

ART DER AKTIVITÄT: sensitiv, wissensorientiert, kooperativ

KURZ-INFO: Die Teilnehmer erhalten eine attraktive Belohnung, wenn sie sich dazu durchringen, diese barfuß zu holen – also durch Verlassen ihrer Komfortzone.

Arbeiten Sie mit den Teilnehmern heraus, dass der Klimawandel bei uns angekommen ist und ein Handeln keinen Aufschub duldet.



**HAUPTTEIL** Erläutern Sie: „Wir stehen hier im Wald und wollen nun schauen, wie die Bäume mit dem Klimawandel zurechtkommen. Unterschiedliche Baumarten haben unterschiedliche Ansprüche. Und wenn sich die Lebensgrundlagen ändern, bleibt das nicht ohne Folgen.“

## WALD UND KLIMAWANDEL 3 „WALDWANDEL IM KLIMAWANDEL“

ZEIT:	20 min
ART DER AKTIVITÄT:	forschend, sensitiv, wissensorientiert
KURZ-INFO:	Die Teilnehmer spielen den Wechsel der geeigneten Baumartenzusammensetzung im Rahmen des Klimawandels durch.
ALTERNATIVVORSCHLAG:	Wald und Klimawandel 2 „Baum, bleib steh'n – jetzt wird's extrem!“

Leiten Sie wie folgt zur nächsten Aktivität über: „Ihr seht nun, wie stark der Wald im Klimawandel unter Druck steht. Er muss sich anpassen und benötigt dazu auch die Hilfe der Förster. Der Wald ist zugleich aber auch ein wichtiger Helfer im Kampf gegen den Klimawandel. Das wollen wir uns nun genauer ansehen.“

## WALD UND KLIMAWANDEL 4 „HOLZBRETTER SIND KLIMARETTER“

Zeit:	30 min
Art der Aktivität:	wissensorientiert
Kurz-Info:	Die Teilnehmer berechnen die CO <sub>2</sub> -Belastung verschiedener Fertigungsmaterialien für einen Stuhl und stellen ihre Ergebnisse gegenüber.

Fassen Sie zusammen: „Wald kann im Wachstum CO<sub>2</sub> binden, Holzprodukte können dieses dann längerfristig speichern und durch das Ersetzen anderer Materialien zusätzlich CO<sub>2</sub>-Ausstoß verhindern. Wald hilft also, den Klimawandel abzumildern.“

Kann unsere Gesellschaft das auch, den Klimawandel eindämmen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den Griff bekommen? In der nächsten Übung werdet ihr sehen, dass das nicht einfach ist.“

## WALD UND KLIMAWANDEL 6 „FLASCHEGEIST UND STRIPPENZIEHER“

ZEIT:	20 min
ART DER AKTIVITÄT:	wissensorientiert, kooperativ
KURZ-INFO:	Teilnehmer mit verbundenen Augen lassen sich von „sehenden“ dirigieren, um mit gespannten Seilen die „CO <sub>2</sub> -Flasche“ zu „verkorken“.
ALTERNATIVVORSCHLAG:	Waldprojekte 8 „Klimawandel und CO <sub>2</sub> “, Teilbereich 4 „Persönliche CO <sub>2</sub> -Bilanz“

Hängen Sie daran die nächste Aktivität an: „Wir wollen jetzt mal einen dieser Strippenzieher herausgreifen, nämlich den einzelnen Bürger – also dich und mich. Und wir wollen schauen, was der denn konkret für das Klima machen kann.“



## WALD UND KLIMAWANDEL 7 „MACH'S BESSER-RAP“

ZEIT:	60 min
ART DER AKTIVITÄT:	gestaltend, wissensorientiert, kooperativ
KURZ-INFO:	In einem Rap-Wettbewerb bearbeiten Kleingruppen klimarelevante Teilaspekte der Lebensführung.
ALTERNATIVVORSCHLAG:	:: Wald und Klimawandel 7 „Philosophisches Gespräch“ :: Wald und Gesellschaft 27 „Zitate-Leine“ (ergänzt mit positiven Zitaten zum Klimawandel)

Würdigen Sie die Beiträge und den Elan der Teilnehmer: „Das stimmt mich zuversichtlich für die Zukunft, wenn ich euch so höre und sehe!“

**ABSCHLUSS** „Wir haben erfahren, dass der Wald dem Klima hilft. Und wir haben erfahren, dass auch wir etwas tun können. Unsere Abschlussaktivität soll euch helfen, die Gedanken und Vorsätze, die euch jetzt nach unserem Waldgang beschäftigen, nachhaltig in Erinnerung zu behalten.“

Teilen Sie auch Briefumschläge aus, um Vertraulichkeit und Ehrlichkeit zu gewährleisten.

## WALD UND KLIMAWANDEL 10 „WALDPOST VON MIR“

ZEIT:	30 min
ART DER AKTIVITÄT:	wissensorientiert
KURZ-INFO:	Die Teilnehmer schreiben sich selbst einen Brief, den sie nach vier Wochen zugeschickt bekommen.
ALTERNATIVVORSCHLAG:	:: Gemeinsame Ziele festhalten, beispielsweise auf einer Flipchart :: Baumsamen suchen/Sämling ausstechen, eintopfen und mitnehmen lassen

Nach Einsammeln der Umschläge evaluieren Sie die Führung in einer offenen Fragerunde und verabschieden sich von den Teilnehmern.



# D WEITERE AKTIVITÄTEN

Weitere Aktivitäten aus dem Ordner „Forstliche Bildungsarbeit“, die Sie für Veranstaltungen zum Thema Wald und Klimawandel einsetzen können, sind:

## ■ **EINSTIEG 10: „OHNE WALD“**

Spielt der Wald im Leben des Einzelnen eine Rolle – spannend dieser Frage zum Anfang der Waldführung nachzugehen.

## ■ **BODEN 12: „DAS HOCHWASSEREXPERIMENT“**

Bewaldete und unbewaldete Einzugsgebiete werden sehr anschaulich in ihrer Schutzwirkung für tiefer liegende Gebiete verglichen.

## ■ **BODEN 13: „WALD ALS PUMPE“**

Hier wird veranschaulicht, wie Bäume dem Boden Wasser entziehen.

## ■ **BAUM 19: „WIR SIND EIN BAUM“**

Die Teilnehmer stellen – zunächst ruhig, dann rasch lebhaft werdend – den Aufbau eines Baumes dar.

## ■ **BAUM 25: „CO<sub>2</sub>-MASCHINE“**

Bau- und Betriebsanleitung für eine „Maschine“, welche die Fähigkeit von Holz, CO<sub>2</sub> zu binden, veranschaulicht. Ein Hingucker für Ausstellungen, der die klimaschützende Funktion der Wälder verdeutlicht.

## ■ **NACHHALTIGE NUTZUNG 3: „CO<sub>2</sub>-BALLONS“**

Die Teilnehmer erfahren, dass CO<sub>2</sub> im Holz gebunden wird und was damit passiert, wenn Bäume verrotten bzw. geerntet werden.

## ■ **NACHHALTIGE NUTZUNG 5: „HOLZ IST WUNDERBAR UND UMWELTFREUNDLICH“**

Die Teilnehmer diskutieren über die Vorteile des Baustoffes und Energieträgers Holz und erfahren diese sensitiv.

## ■ **NACHHALTIGE NUTZUNG 8: „MISCHWALD IST STABIL“**

In dem Reaktionsspiel lernen die Teilnehmer, dass Reinbestände sehr gefährdet sind.

## ■ **LEBENSRAUM WALD 22: „EULEN UND KRÄHEN“**

Die Teilnehmer wetteifern in einem spannenden Quiz, bei dem Sie auch vorher Erlerntes überprüfen können.

## ■ **ARBEITSPLATZ WALD 16: „NEUE BÄUME BRAUCHT DAS LAND“**

Die Teilnehmer pflanzen selbst Bäume und Sträucher.

## ■ **WALD IN GEFAHR 2: „BAUM – WANN FÄLLST DU UM?“**

Wie lange lassen sich unsere Bäume belasten? Wie lange bleibt die Umweltwaage in der Balance? Eine spielerische Darstellung zeigt den Teilnehmern, wann es für den Baum zu viel wird.



## ■ WALD IN GEFAHR 3: „SCHADBILDER KRANKER BÄUME“

Die Teilnehmer erarbeiten sich die typischen Schadbilder verschiedener Baumarten.

## ■ WALD IN GEFAHR 4: „KRANKER BAUM – WO BIST DU?“

Die Teilnehmer spielen Borkenkäfer, die sich kranke Bäume – dargestellt von anderen Teilnehmern – suchen müssen.

## ■ WALD IN GEFAHR 8: „GRUNDWASSER ADE!“

Unsere Zivilisation hat einen hohen Bedarf und Verbrauch an Grundwasser. Welche Folgen das für unsere Wälder hat, erfahren die Teilnehmer bei dieser Aktivität.

## ■ JAGD 6: „WILDVERBISS“

Ein Bewegungsspiel, bei dem die Erkenntnis reift, dass die Rehdichte Einfluss auf den Verbiss hat.

## ■ JAGD 7: „TANNEN SIND SCHOKO“

Warum ist der Verbiss an Tanne, Eiche, Buche und Fichte unterschiedlich stark? Was bewegt die Tiere dazu, bestimmte Baumarten zu bevorzugen?

## ■ JAGD 10: „ROLLENSPIEL JAGD“

Die Teilnehmer lernen unterschiedliche Positionen zur „Jagd in der heutigen Gesellschaft“ kennen.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 5: „WALDKONFERENZ“

In einem Rollenspiel erarbeiten und diskutieren die Teilnehmer verschiedene Ansprüche an einen konkreten Waldbestand.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 11 „WILDNIS KONTRA NUTZUNG“

Zwei Gruppen diskutieren nach englischen Regeln, ob eine konkrete Waldfläche sich selbst überlassen oder zur Holzproduktion genutzt werden soll.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 12 „WIR WERDEN AKTIV – FÜR DEN WALD UND UNS!“

Die Teilnehmer bereiten eine Kampagne zugunsten des Waldes vor und führen sie auch durch.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 13 „WALD IM KLIMAWANDEL“

In diesem Rollenspiel erarbeiten und diskutieren die Teilnehmer die Folgen des Klimawandels für die Waldbewirtschaftung.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 14: „WALDFUNKTIONENSPIEL“

Die Teilnehmer lernen die Waldfunktionen kennen und erarbeiten hierzu in Gruppen Darbietungen

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 15: „WALDFUNKTIONEN-KONFLIKTE“

Die Teilnehmer lernen die Funktionenvielfalt des Waldes kennen und erfahren, dass es dabei zu Konflikten kommen kann.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 19: „WIR HABEN NUR EINE ERDE!“

In einem Geschicklichkeitsspiel erfährt die Gruppe, wie schwierig es ist, sich eine begrenzte Fläche zu teilen.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 23: „WALD FÜR ISIDOR“

Gemeinsam mit einem Astronauten erleben die Teilnehmer „wofür der Wald denn eigentlich gut ist“ und wie ein Planet bewohnbar gemacht wird. In dieser schönen Geschichte werden die vielfältigen Funktionen des Waldes thematisiert.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 24: „WAS IST WERTVOLL?“

Was ist ein toter Ast wert, wie viel der Ameisenhaufen? Fragen über Fragen... und die Teilnehmer sollen über die möglichen Antworten diskutieren. In jedem Fall kann man auf die philosophische Argumentation gespannt sein.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 26: „SCHUTZZIELE IM WETTSTREIT“

Die Teilnehmer erarbeiten in Kleingruppen Kurzpräsentationen zu verschiedenen Schutzziele in einem konkreten Waldstück – mit abschließender Kampfabstimmung.

## ■ WALD UND GESELLSCHAFT 27: „ZITATE-LEINE“

Anhand von Zitaten diskutieren die Teilnehmer rund um den „Ökologischen Fußabdruck“.

## ■ WALD WELTWEIT 4: „DAS SCHNELLSTE RESSOURCENSPIEL DER WELT“

Über ein sportliches Fangspiel erfahren die Teilnehmer, welche Dynamik der Kampf der Menschen um knapper werdende natürliche Ressourcen weltweit bekommen kann.

## ■ WALD WELTWEIT 5: „BILDUNG ÖFFNET AUGEN“

Mit dieser Aktivität lernen die Teilnehmer, wie wichtig Kommunikation und Bildung im weltweiten Ressourcenhandel sind. In drei Spielrunden wird das Thema Nutzung der Urwälder aus dem Blickwinkel der dort lebenden Menschen beleuchtet.

## ■ WALD WELTWEIT 7: „VEGETATION WANDERT“

Die Teilnehmer stellen Kontinente und Vegetationszonen der Erde auf dem Boden mit Naturmaterial dar. Anschließend versuchen sie herauszufinden, wie der Klimawandel die Vegetationszonen verschiebt.

## ■ WALD WELTWEIT 8: „MENSCH WOHIN?“

Die Teilnehmer schlüpfen in die Rollen unterschiedlicher Aspekte der Natur auf der Erde. Durch ihr von Ereigniskarten bestimmtes Handeln erleben sie die Dynamik der Übernutzung der Erde und erarbeiten gemeinsam Lösungsmöglichkeiten.

## ■ WALD WELTWEIT 9: „HOLZ KOCHT“

Die Teilnehmer vergleichen verschiedene Möglichkeiten des Zubereitens von Nahrung; einfache Methoden des Brennholzsparens werden aufgezeigt.



## ■ WALD WELTWEIT 10: „ESSEN WIR DEN REGENWALD AUF?“

Die Teilnehmer erfahren über verschiedene Ansätze, wie groß unser Flächenverbrauch für die Herstellung unserer Nahrungsmittel ist.

## ■ WALD WELTWEIT 11: „ARTENSCHWUND“

In einem Laufspiel erfahren die Teilnehmer, wie es durch das Fehlverhalten von Menschen zum Aussterben von Arten kommt.

## ■ WALD WELTWEIT 12: BRENNHOLZ FÜR DIE WELT“

Die Teilnehmer teilen sich in verschiedene „Ortschaften“ auf und versuchen, nachhaltig aus einem ihnen zugewiesenen Waldstück Brennholz für ihre Ortschaften zu gewinnen. Dabei stoßen sie schnell an die Grenzen nachhaltigen Handelns.

## ■ WALD WELTWEIT 13: „RESSOURCEN DER ERDE“

Die Teilnehmer teilen sich auf die unterschiedlichen Kontinente der Erde auf und betreiben Handel mit den endlichen Ressourcen. Sie erleben sehr rasch, dass es nicht einfach ist, nachhaltig zu handeln.

## ■ KREATIVES GESTALTEN 13: „WALDTHEATER“

Die Teilnehmer setzen eine erzählte Geschichte unmittelbar in ein Theaterstück um.

## ■ WALDPROJEKTE 2: „WALDBILD IM WANDEL“

Hobbyfotografen/Maler dokumentieren einen selbst gewählten Waldbereich im zeitlichen Wechsel.

## ■ WALDPROJEKTE 4: „SAMENBÄUME UND PFLÄNZCHEN“

Die Teilnehmer erkennen, wie sich Bäume vermehren, wie Samenbäume und Verjüngung zusammen gehören, wie viele Pflänzchen aus den Samen entstehen und wie viele davon überleben.

## ■ WALDPROJEKTE 6: „MEIN ZUKUNFTSWALD“

Die Teilnehmer können nicht nur Bäume pflanzen [>] Arbeitsplatz Wald 16 „Neue Bäume braucht das Land“, sondern die Pflanzfläche auch im Vorfeld beplanen und anschließend langfristig betreuen. Möglich sind auch einzelne Baumpatenschaften. Dadurch entsteht eine persönliche Identifikation zum gepflanzten Bäumchen, oft über Jahrzehnte hinweg.

## ■ WALDPROJEKTE 8: „KLIMAWANDEL UND CO<sub>2</sub>“

Dieses Waldprojekt – teilbar in Einheiten in der Schule und im Wald – zeigt die Problematik der aktuellen Klimaentwicklung, gibt Hinweise auf die Ursachen und bietet Lösungsmöglichkeiten.

## ■ WALDPROJEKTE 12: „SCHULWALD“

Beim umfassendsten Waldprojekt übernehmen die Teilnehmer Verantwortung für einen Waldbereich. Die Schüler können in ihren Schulwald eigene Gedanken einbringen und diese umsetzen sowie die weitere Entwicklung erforschen. Nach eigenen Plänen können sie pflanzen, durchforsten und ernten.

## ZAHLEN, DATEN UND FAKTEN (STAND FEBRUAR 2021)

Der Wald spielt im Klimawandel eine Doppelrolle: Einerseits leidet er unter den Auswirkungen des Klimawandels, andererseits ist er ein Teil der Lösungsstrategie.

### ■ KLIMAWANDEL UND KLIMAPOLITIK

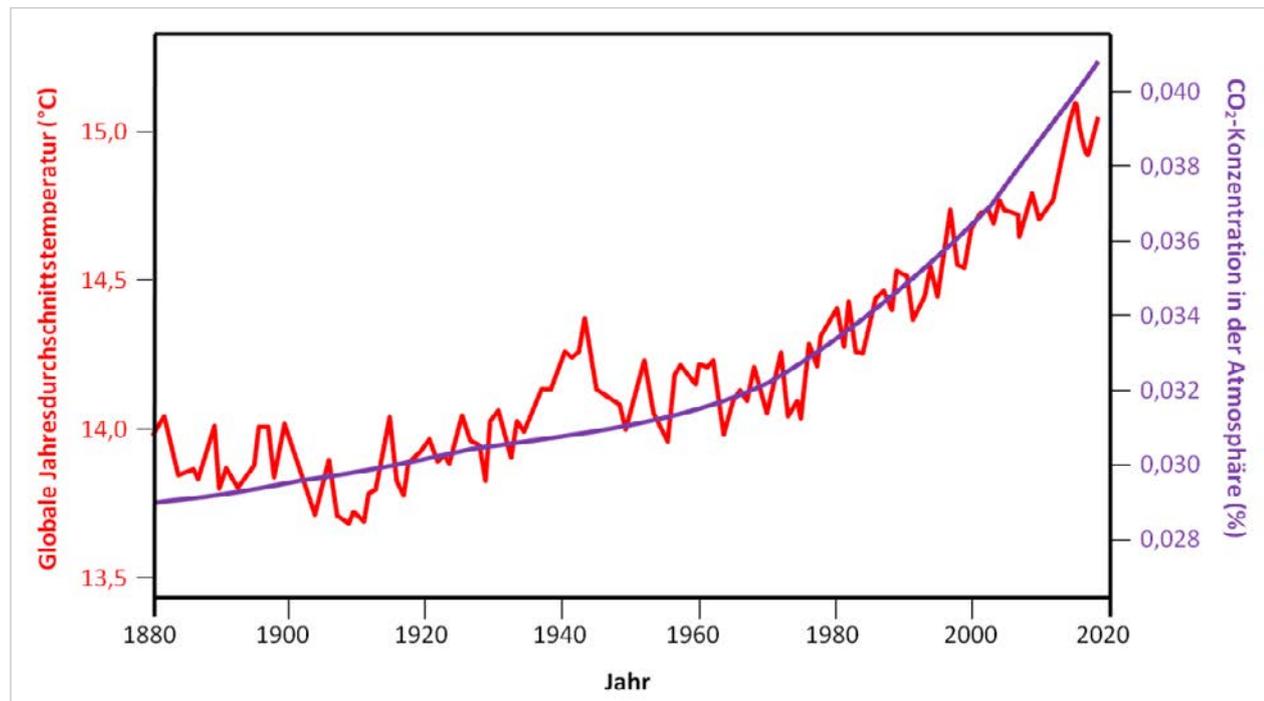
- :: Laut Weltklimarat hat sich von 1880 bis 2018 die Durchschnittstemperatur über Landflächen weltweit um über 1,4 °C erhöht. Als Ursache gilt der Anstieg der Treibhausgase in der Atmosphäre, allen voran des CO<sub>2</sub> (vgl. Abb. 1).
- :: In der vorindustriellen Zeit bis 1850 betrug der Volumenanteil des CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre 0,028 %, aktuell liegt er bei 0,040 %. Das ist vergleichsweise wenig (Sauerstoff etwa hat 21 %), verursacht jedoch aufgrund seiner hohen Klimawirksamkeit den bereits messbaren menschengemachten Treibhauseffekt. Dieser wird durch weitere Treibhausgase – Methan, Lachgas und Fluorkohlenwasserstoffe – verstärkt; umgerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalente erhöht sich obiger Wert auf 0,049 % (vgl. Abb. 1).
- :: Der deutsche Anteil an weltweit über 35 Mrd t CO<sub>2</sub>-Ausstoß jährlich beträgt 2 %, der bayerische 0,24 %. (vgl. Abb. 2). Laut KfW betrug 2017 die weltweite Pro-Kopf-Emission 4,9 t. Nachhaltig wären 2,0 t. Der Wert in Deutschland lag bei 9,7 t, in den USA bei 15,7 t und in Eritrea bei 0,2 t.
- :: Klimaschutz bedeutet einerseits Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen, andererseits die Förderung von CO<sub>2</sub>-Senken – also die Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (vgl. Abb. 4).
- :: Internationale Klimapolitik: 1988 Gründung des Weltklimarats (IPCC); 1992 Rio Klimarahmenkonvention (UNFCCC): 195 Staaten einigen sich, eine gefährliche Störung des Weltklimas zu verhindern; darauf folgend bisher 25 UN-Klimakonferenzen (COP). Ergebnisse daraus sind in den folgenden Punkten aufgeführt:
- :: Im Kyoto-Protokoll 1997 verpflichteten sich teilnehmende Industrieländer (ohne USA; Kanada stieg vorzeitig aus) ihren jährlichen Treibhausgasausstoß von 2008 bis 2012 um durchschnittlich 5,2 % gegenüber dem Wert von 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel wurde erreicht.
- :: Das Übereinkommen von Paris 2015 setzt sich als Ziel, die menschengemachte Erderwärmung auf unter 2 °C gegenüber den vorindustriellen Werten zu begrenzen.  
Mit Ausnahme von Syrien haben alle Staaten der Erde das Übereinkommen anerkannt. Die USA sind 2020 aus- und 2021 wieder eingetreten.
- :: Die EU hat sich verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Niveau von 1990 bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % zu mindern und bis 2050 klimaneutral zu sein.
- :: Der Bundestag hat im Dezember 2019 das Bundesklimaschutzgesetzes beschlossen, das unter anderem vorsieht, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um mindestens 55 Prozent zu reduzieren sowie die Treibhausgasneutralität als langfristiges Ziel bis 2050 zu verfolgen (vgl. Abb. 3).
- :: Die Bundesregierung hat jüngst eine Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf den Weg gebracht, mit dem Ziel, bis 2030 65 % des Bruttostromverbrauchs durch regenerative Energien abzudecken. Bis 2050 soll dann der gesamte Strom in Deutschland treibhausgasneutral erzeugt und verbraucht werden.



## ABBILDUNG 1 – ENTWICKLUNG TEMPERATUR UND CO<sub>2</sub>-KONZENTRATION

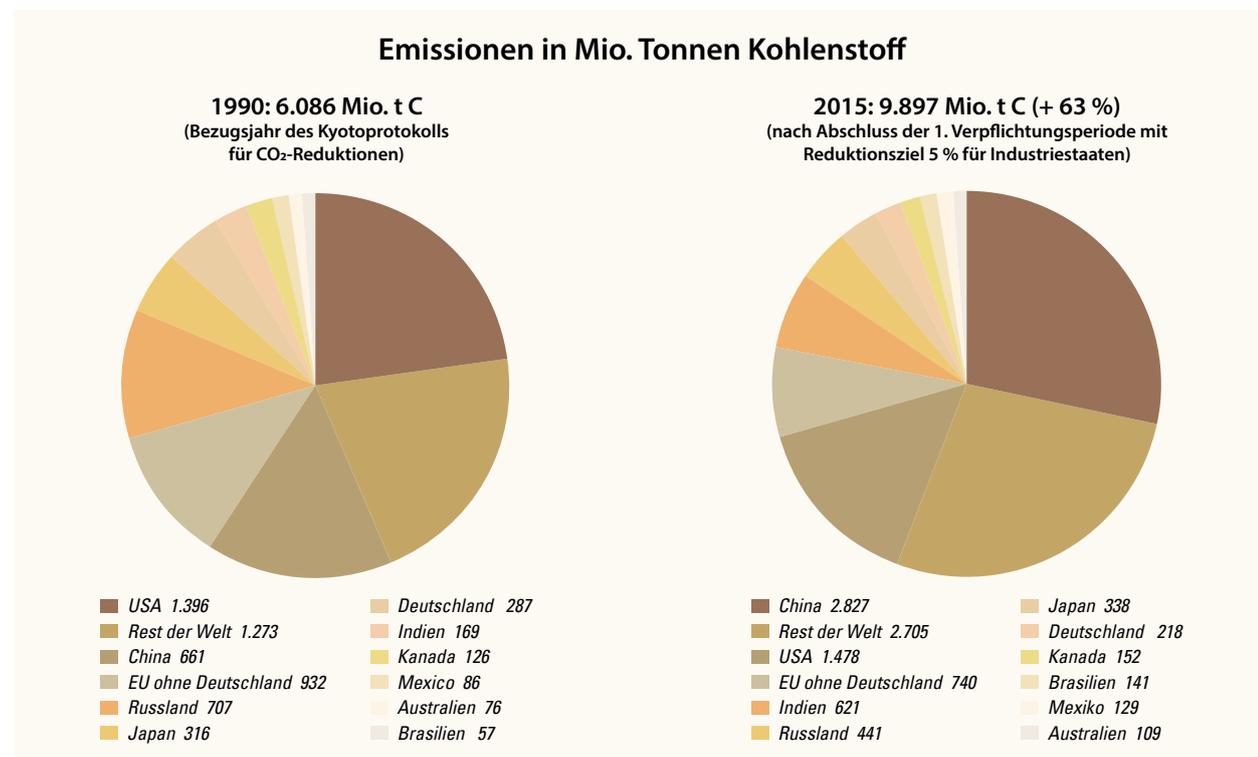
(WEZ Roggenburg; zusammengestellt aus digitalen Grafik- und Datenquellen:

meteoplus, climatecentral, geologycafe, sites.gsu.edu, sonnenseite)



## ABBILDUNG 2 – WELTWEITE CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

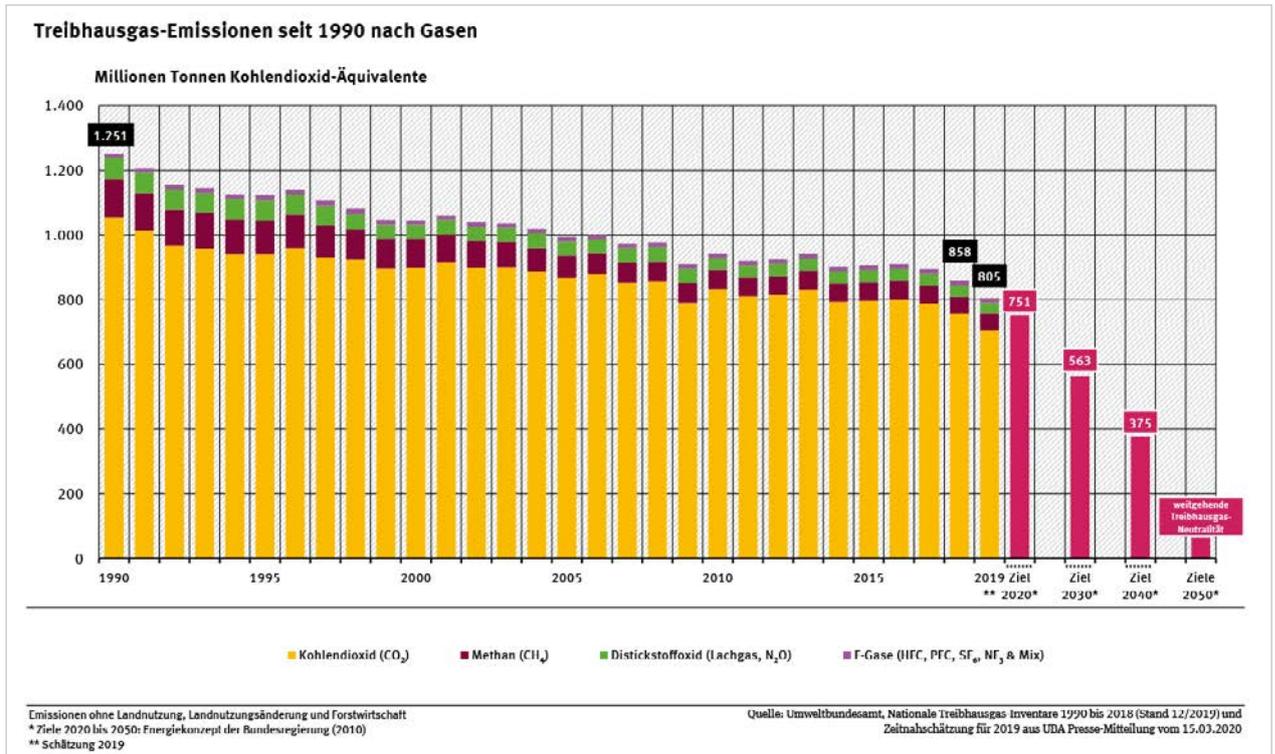
(LWF; Quelle: UNFCCC and Boden, Marland, Andres 2016 ([www.cdiac.ornl.gov](http://www.cdiac.ornl.gov)) – 1 t C entspricht 3,67 t CO<sub>2</sub>)





## ABBILDUNG 3 – TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN DEUTSCHLANDS

(Quelle: Umweltbundesamt)



### AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF DEN WALD

- :: Klimamodelle für die Zukunft unterscheiden sich stark je nach den zugrunde gelegten politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Maßnahmen und Entwicklungen.
- :: Für Mitteleuropa wird prognostiziert, dass die Jahresdurchschnittstemperaturen weiter steigen, die Sommerniederschläge abnehmen, die Winterniederschläge zunehmen und Wetterextreme wie Stürme und Starkregenereignisse sich häufen werden.
- :: Mit den sich ändernden Standortbedingungen ändern sich auch die Baumarteneignungen (vgl. Aktivität 3 „Waldwandel im Klimawandel“). Je nach Klimamodell und Region geschieht dies schneller, als sich der Wald auf natürlichem Weg anpassen kann. Hier kann die Forstwirtschaft mit aktiven Umbaumaßnahmen helfen. Dabei kommen gegebenenfalls auch vermehrt alternative Herkünfte und Baumarten in Frage.
- :: Zudem kommt es häufiger zu Massenvermehrungen von Schädlingen, da die Schädlingsorganismen oft von den geänderten Umweltbedingungen profitieren, während die Bäume durch selbige geschwächt beziehungsweise vorgeschädigt sind.



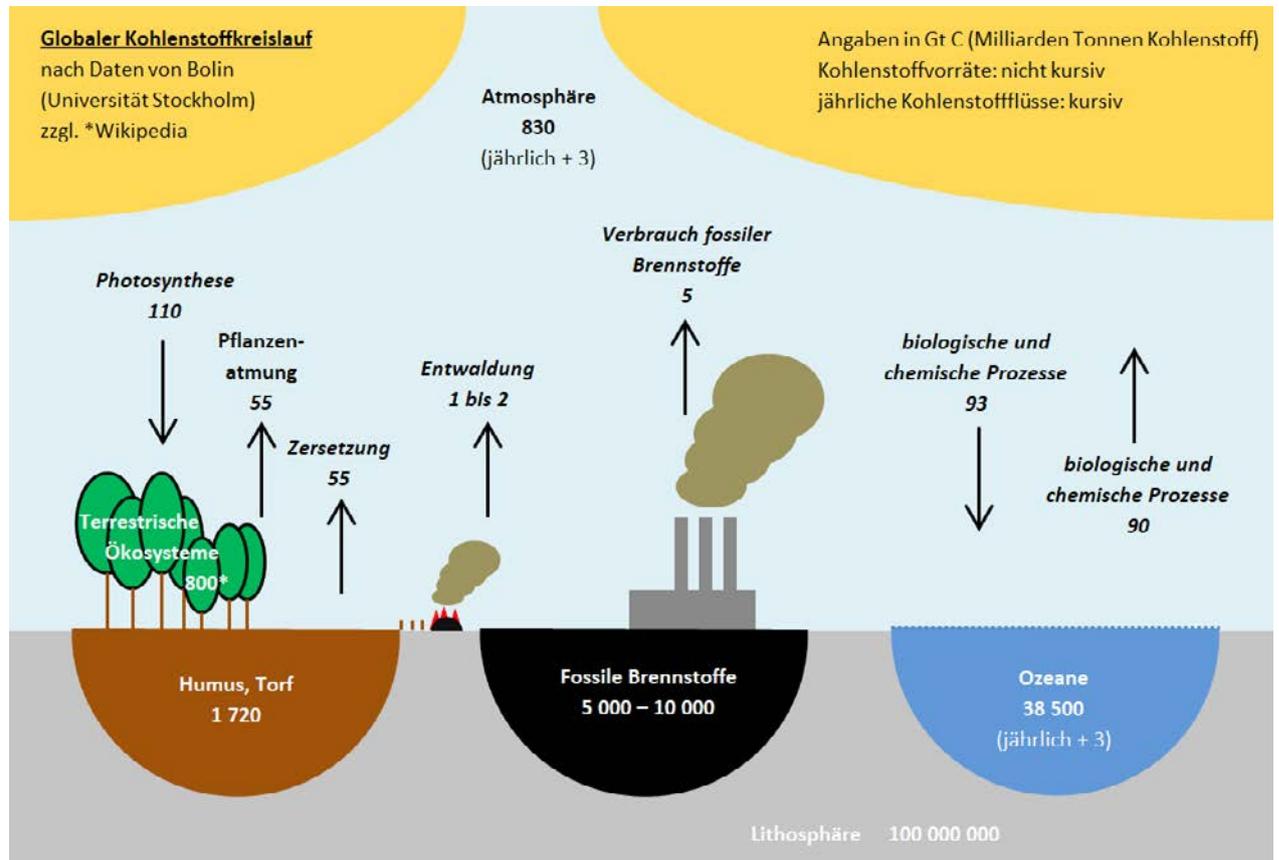
## ■ DER KLIMASCHUTZBEITRAG VON WALD UND HOLZ

- :: Ohne die Klimaschutzleistung von Forstwirtschaft und Holzverwendung würden die Treibhausgasemissionen in Deutschland um 14 % höher ausfallen. Wald, Forst und Holz sind also Teil der Strategie, nicht jedoch die ausschließliche Lösung des Klimaproblems.
- :: Der Klimaschutzbeitrag besteht aus zwei Effekten:
  1. Kohlenstoffbindung: Über Photosynthese wird der Atmosphäre  $\text{CO}_2$  entzogen und in lebender Biomasse, Totholz, Boden sowie in Holzprodukten als Kohlenstoff gespeichert (vgl. Abb. 5).
  2. Substitution: Durch den Einsatz von Holz als Material oder Brennstoff wird die Emission von  $\text{CO}_2$  aus fossilen Brennstoffen vermieden (Material- und Energiesubstitution).
- :: In jedem Kubikmeter verwerteten Holzes ist ca. 1,0 t  $\text{CO}_2$  gebunden. Zusätzlich wird aufgrund der Substitution ein Ausstoß von 0,7 t  $\text{CO}_2$  (Hofer 2007) bis zu 1,5 t  $\text{CO}_2$  (Leskinen et al. 2018) vermieden.
- :: Durch Herstellung langlebiger Holzprodukte kann die Bindungsdauer gesteigert werden. Der in Holzprodukten gespeicherte Kohlenstoff in Bayern liegt bei 50,5 Mio t. Mit Sauerstoff verbrannt wären das 185 Mio t  $\text{CO}_2$  (vgl. Abb. 6). Der Umrechnungsfaktor von Kohlenstoff (C) in Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ) beträgt 3,67, da sich bei der Verbrennung an das Kohlenstoffatom zwei vergleichsweise schwere Sauerstoffatome binden.
- :: Energiesubstitution: Bei der Verbrennung von Holz wird  $\text{CO}_2$  wieder freigesetzt, das (relativ) zeitnah gebunden worden ist (kurzer Kreislauf, vgl. Abb. 4), und ersetzt Emissionen aus fossilen Brennstoffen, die die Atmosphäre zusätzlich belasten würden. Je Kubikmeter verbrannten Holzes werden Emissionen von 0,675 t  $\text{CO}_2$  vermieden.
- :: Durch Materialsubstitution werden in Bayern jährlich 8,6 Mio t  $\text{CO}_2$  vermieden, durch Energiesubstitution 4,0 Mio t  $\text{CO}_2$ .
- :: Vereinfacht lässt sich sagen: Nachhaltig gepflegte Wälder haben langfristig Vorteile beim Klimaschutz. Der Wald und die Holznutzung tragen anhand dreier Säulen zum Klimaschutz bei: Kohlenstoffspeicher im Wald, Kohlenstoffspeicher in Holzprodukten und Ersetzen fossiler Rohstoffe.  
Dies sind wichtige Aspekte in der aktuellen Diskussion, ob weitere Wirtschaftswälder zukünftig nicht mehr gepflegt werden sollen.
- :: Ein weltweiter Stopp der Urwaldrodungen könnte 11 % der Treibhausgasemissionen einsparen (vgl. Abb. 4).



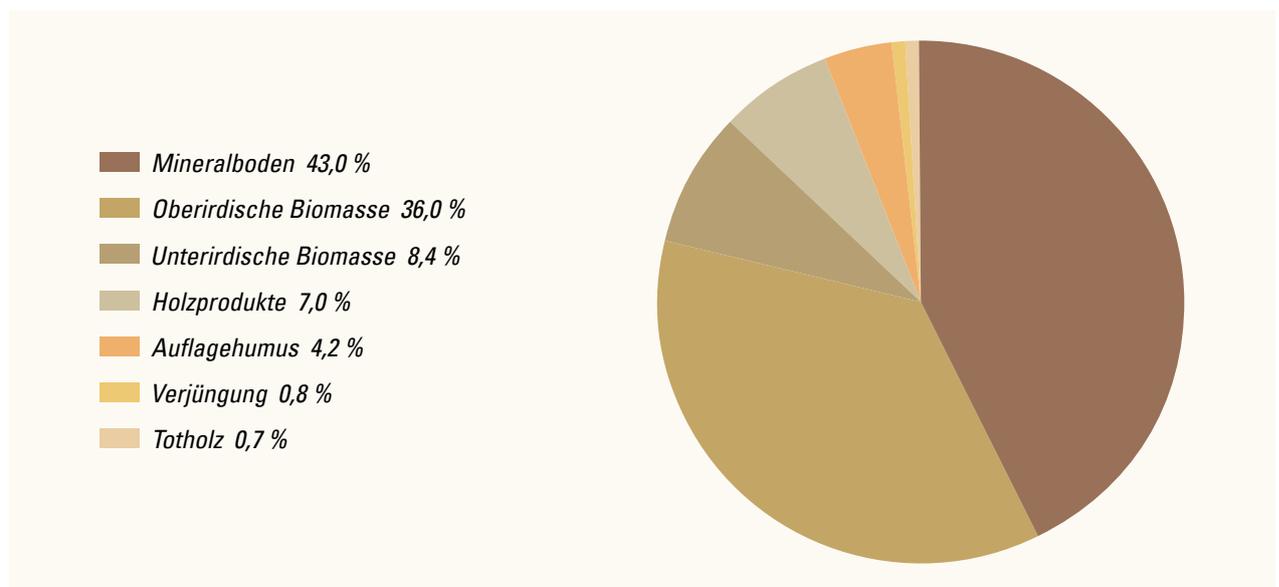
## ABBILDUNG 4 – GLOBALER KOHLENSTOFFKREISLAUF

(WEZ Roggenburg)



## ABBILDUNG 5 – ANTEILE AM KOHLENSTOFFSPEICHER WALD UND HOLZPRODUKTE IN BAYERN

(LWF)





## ■ ABBILDUNG 6 – ALLE SPEICHER IN BAYERN UND IHRE ENTWICKLUNG

(LWF)

	Vorrat gesamt [Mio. t C]	Vorrat/Hektar [t C/ha]	Entwicklung
Streuauflage und Mineralboden	324	141	unsicher
Lebende Biomasse (> 7 cm BHD)	315	130	gleichbleibend
Totholz	5,6	2,3	steigend
Verjüngung (< 7 cm BHD)	5,5	2,3	steigend
<b>Gesamtspeicher Wald</b>	<b>650</b>	<b>276</b>	<b>gleichbleibend/leicht steigend</b>
Holzprodukte	51	–	steigend

## ■ QUELLE ZUM HINTERGRUNDWISSEN

Vortragsunterlagen von Christoph Schulz, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF): „Klimaschutz durch Forst- und Holzwirtschaft“ für die Veranstaltung „LWF regional“ im Bildungszentrum Roggenburg am 10.11.2016 und „Klimaschutzleistungen von Wald und Holz“ für eine Fortbildung im Walderlebniszentrum Tennenlohe am 14.03.2019.

## ■ LINKS

- :: Klimaschutzplan 2050  
[www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf)
- :: ETH Zürich: Wie Bäume helfen könnten, das Klima zu retten  
[ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2019/07/wie-baeume-das-klima-retten-koennten.html](http://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2019/07/wie-baeume-das-klima-retten-koennten.html)
- :: Die zukünftige potentiell natürliche Vegetation Bayerns  
[www.lwf.bayern.de/boden-klima/standortinformationssystem/208953/index.php](http://www.lwf.bayern.de/boden-klima/standortinformationssystem/208953/index.php)
- :: RCP-Klimaszenarien  
[wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien](http://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien)