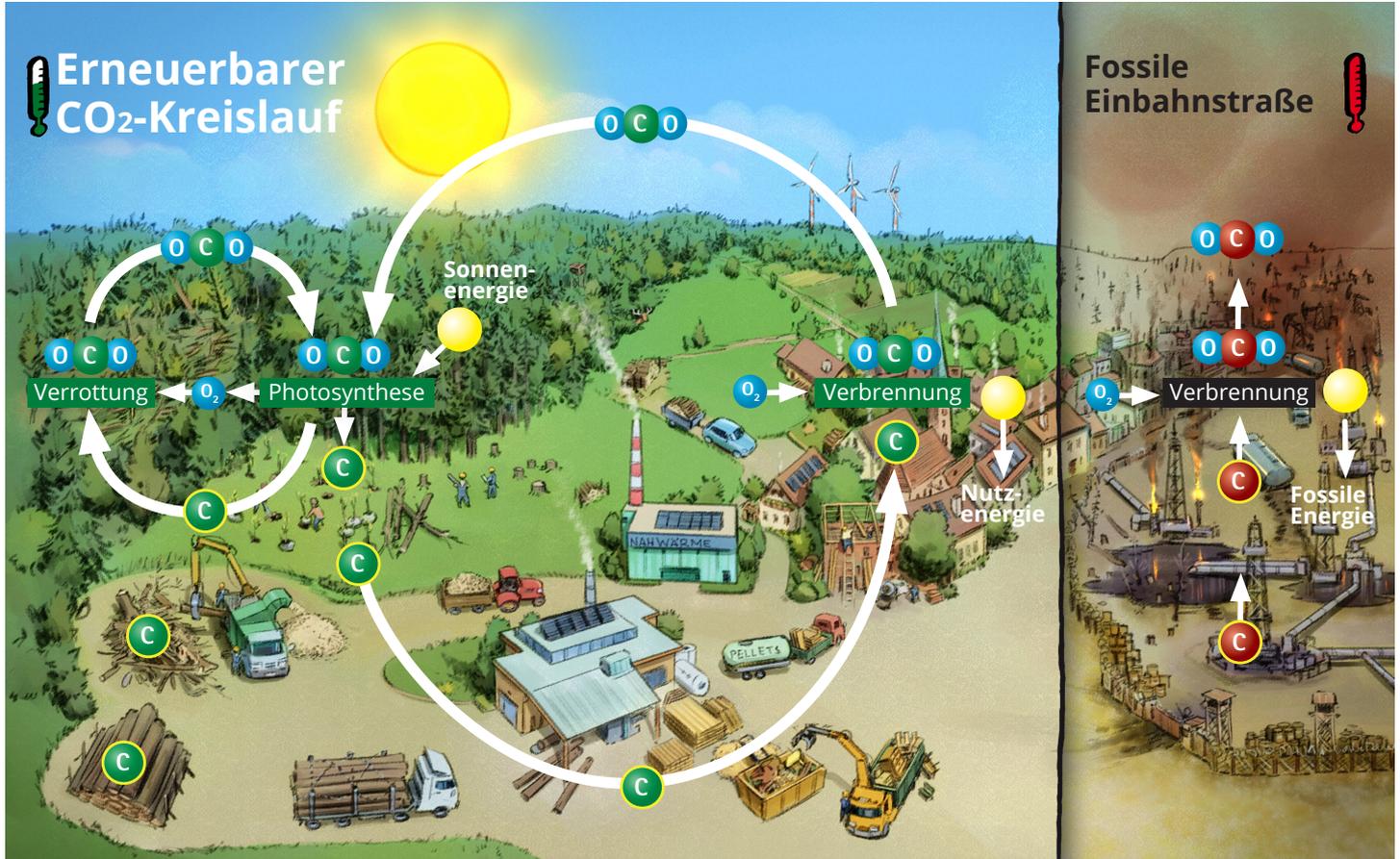


CO₂-Kreislauf und Substitution



wärmeausholz.at

Der Wald filtert das klimaschädliche Treibhausgas Kohlendioxid aus der Luft und speichert es. Bei der Verwendung von Holzprodukten ersetzt man fossile Ressourcen und spart die damit zusammenhängenden CO₂-Emissionen ein.



Ein nachhaltig bewirtschafteter Wald ist klimaneutral, schafft durch Bereitstellung von Holzprodukten Wertschöpfung in der Region und ersetzt fossile Brennstoffe. Diese führen durch ihre Verbrennung zum Ausstoß von im Erdinneren gespeichertem CO₂ und beschleunigen den Klimawandel.

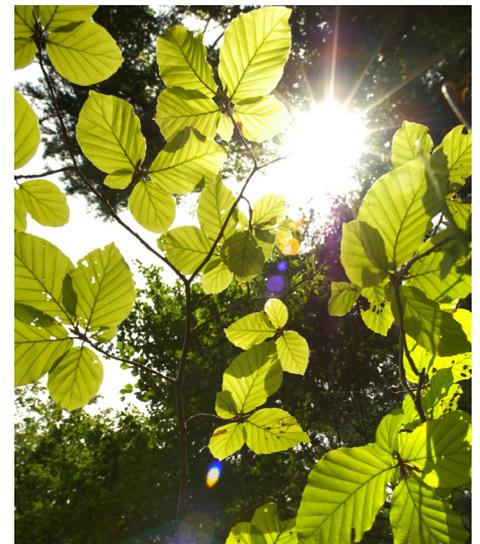
Grüne Pflanzen sind die Grundlage für alles Leben auf unserer Erde. Durch den Prozess der Photosynthese bauen sie mithilfe des Sonnenlichtes aus Wasser und Kohlendioxid energie-reiche organische Verbindungen auf – die Biomasse. Die Photosynthese treibt nahezu alle Ökosysteme an, da sie allen Lebewesen (Pflanzen, Tiere, Menschen) energiereiche Baustoffe und Energiequellen liefert.

Bei der Photosynthese entziehen die Pflanzen der Atmosphäre das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂). Für den Klimaschutz spielt dies eine zentrale Rolle, denn CO₂ ist für die vom Menschen verursachte Erderwärmung hauptverantwortlich. Fast die Hälfte Österreichs ist von Wald bedeckt. Durch die Photosynthese spaltet er

in seinen grünen Blättern das CO₂ mithilfe der Sonnenenergie in Kohlenstoff und Sauerstoff auf und speichert es anschließend in der Biomasse (Holz, Blätter, Wurzeln, Humus). Stirbt die Biomasse ab, wird durch die Zersetzung wieder Kohlendioxid freigesetzt.

Nicht-Wirtschaftswald im CO₂-Gleichgewicht

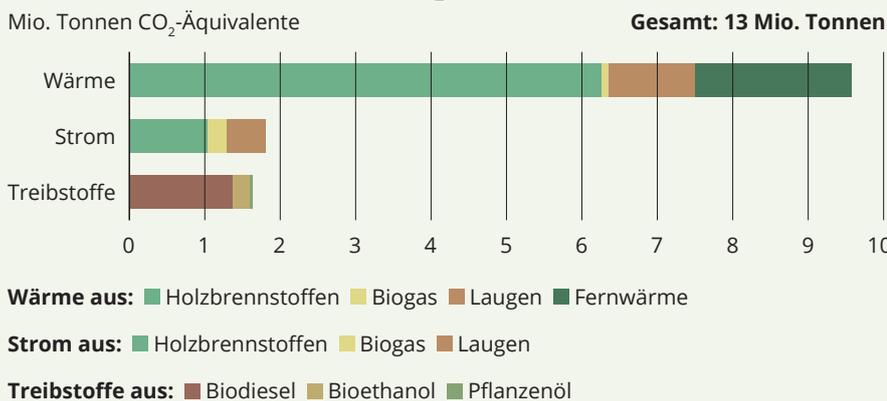
Betrachtet man den Kohlenstoff-Kreislauf eines unbewirtschafteten Waldes, erkennt man, dass die Bäume wachsen, bis sie nach Erreichen der Grenze ihrer natürlichen Lebensdauer absterben und durch junge Bäume ersetzt werden. Das Holz bleibt ungenützt. In der Wachstumsphase nehmen die Bäume Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf und geben es während der Zerfalls-



Durch die Photosynthese entziehen die grünen Blätter der Atmosphäre CO₂ und bauen daraus mithilfe des Sonnenlichtes Biomasse auf.

Foto: Lebensministerium

Durch Nutzung von Bioenergien vermiedene Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente) im Jahr 2012



Der Ausstoß von 13 Millionen Tonnen CO₂ wurde durch den Einsatz von Bioenergie im Jahr 2012 vermieden.

phase durch die Verrottung wieder ab. Über einen langen Zeitraum bzw. über größere Gebiete überlagern sich die CO₂-Abgabe- und -Aufnahmeeffekte, die im Urwald gespeicherte Kohlenstoffmenge bleibt in etwa konstant.

Gespeicherte Sonnenenergie

In Sachen Klimaschutz kann der Wald jedoch wesentlich mehr: Bei der Bewirtschaftung des Waldes greift der Mensch in den Kohlenstoffkreislauf ein, indem er Holz – und damit Kohlenstoff – aus dem Wald entnimmt. Während der Wachstumsphase entzieht der Wirtschaftswald, gleich dem Urwald, der Atmosphäre CO₂. Haben die Bäume das ideale Alter erreicht, werden sie geerntet. Nach der Holzernte bleibt der Kohlenstoff im Holz gespeichert. Die Verrottungsphase des Urwaldes entfällt.

Am Ende steht energetische Nutzung

Die für andere Verwertungen nicht geeigneten Holzsortimente werden als Brennholz oder Waldhackgut energetisch verwertet. Die in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie kann als Wärme, Treibstoff oder Strom gewonnen werden. Bei der Verbrennung verbindet sich der im Holz gespeicherte Kohlenstoff mit Sauerstoff und wird – wie bei der Verrottung im Wald – wieder in die Atmosphäre abgegeben. Das ist gut für das Klima, weil durch die Verbrennung von Holz fossile Energieträger (Öl, Gas und Kohle) ersetzt werden. Insgesamt werden in Öster-

reich jährlich mehr als 80 Millionen Tonnen CO₂ oder andere Treibhausgas ausgestoßen. Durch den Einsatz von Bioenergie zur Gewinnung von Wärme, Strom und Treibstoffen wurden im Jahr 2012 13 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart. Durch alle anderen erneuerbaren Energien (außer Großwasserkraft) wurde die dagegen vergleichsweise geringe Menge von 3,6 Mio. Tonnen CO₂ vermieden.



Der Einsatz von Holzleimbändern anstelle von Stahlträgern, wie im Centre Pompidou in Metz/FR, spart diejenigen CO₂-Emissionen von Treibhausgasen ein, die bei der energieintensive Stahlproduktion anfallen. *Foto: Liptay*



Das Heizen mit Pellets anstelle von Heizöl vermindert den Ausstoß von Treibhausgasen und schützt das Klima. *Foto: Ökofen*



In Holzbauwerken (hier Open Academy in Norwich/GB) wird Kohlendioxid über viele Jahre gespeichert.

Fotos: KLH

Ein großer Teil des aus dem Wald entnommenen Holzes wird in der Säge- und Holzindustrie weiterverarbeitet. Der im Holz enthaltene Kohlenstoff wird in Bauwerken, Möbeln und anderen Holzprodukten zwischengelagert. Erreichen diese Holzprodukte das Ende ihrer Lebensdauer, werden sie ebenfalls meist einer energetischen Nutzung zugeführt. Bei der Verbrennung verbindet sich

der Kohlenstoff wieder mit Sauerstoff zu CO₂, gelangt zurück in die Atmosphäre und wird wieder von Pflanzen aufgenommen. Man spricht von einem geschlossenen CO₂-Kreislauf.

Ersatz von fossilen Rohstoffen

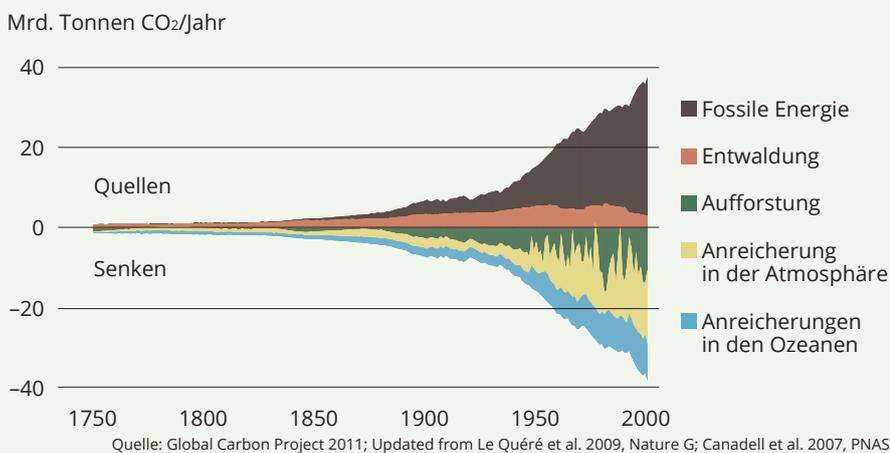
Die Verwendung von Holz ersetzt unter hohem Energieaufwand erzeugte Bau-

und Werkstoffe (Kunststoff, Beton oder Stahl) sowie fossile Brennstoffe (Erdgas, Erdöl oder Kohle). Beispiele sind der Ersatz von Stahl durch Leimbinder (verleimte Hölzer für hohe statische Beanspruchungen, zum Beispiel bei Dachkonstruktionen) oder von Heizöl durch Pellets.

Durch die Nutzung von Erdöl, Erdgas oder Kohle gelangen große Mengen an fossilem Kohlenstoff aus dem Erdinneren in den oberirdischen Kohlenstoffkreislauf. Fossile Energieträger sind vor Millionen Jahren aus organischen Substanzen, wie zum Beispiel abgestorbenen Meereskleinstlebewesen (Erdöl, Erdgas) oder Pflanzen (Kohle), unter Luftabschluss und Einfluss von hoher Temperatur und Druck durch überdeckende Sedimente entstanden. Die heute abbaubaren Steinkohlevorräte stammen zum Beispiel aus der Zeit des Karbons und sind etwa 280 bis 345 Millionen Jahre alt.

Die Verbrennung von immer größeren Mengen fossiler Energieträger seit Beginn der Industrialisierung ist der Hauptgrund für die Klimaerwärmung. Der CO₂-Gehalt der Atmosphäre steigt

Das globale CO₂-Budget von 1750 bis 2010



Die globalen CO₂-Emissionen, die zu 90% aus der Nutzung fossiler Rohstoffe stammen, werden vor allem in der Atmosphäre und in den Ozeanen angereichert.

dadurch immer weiter an und mit ihm ihre Temperatur. Auch bei der energetischen Verwertung von Holz wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre ausgestoßen. Zuvor hat dieser Kohlenstoff allerdings den Menschen als Baustoff oder Heizmaterial gedient.

Noch werden für die Erzeugung von Biomasse in der Regel fossile Rohstoffe benötigt (z. B. Treibstoffe für Maschinen). Die eingesetzte fossile Energie macht jedoch einen Bruchteil der im biogenen Brennstoff gespeicherten Sonnenenergie aus. So beträgt der Aufwand an fossiler Energie für die Bereitstellung von Scheitholz etwa 1,2 Prozent der im Brennstoff enthaltenen Energie. Für die Bereitstellung von Erdgas, Heizöl und Flüssiggas liegen diese Werte zwischen 10 und 14,5 Prozent.

Waldbewirtschaftung gut für das Klima

Mit einer Tonne Kohlenstoff, die aus dem Wald entnommen wird, werden alleine durch die energetische Verwertung 2,7 Tonnen fossile CO₂-Emissionen eingespart (Annahme Buchenbrennholz lufttrocken als Ersatz von Heizöl). Man spricht vom Substitutionseffekt. Würde man die Bewirtschaftung der Wälder einstellen, gäbe es weder Holzprodukte, die zusätzlichen Kohlenstoff speichern, noch Bioenergien, die fossile Energieträger ersetzen könnten. Das Klima würde sich noch schneller erwärmen. Die damit einhergehenden Wetterextreme belasten die Wälder. Durch das Absterben der Bäume würde weiterer Kohlenstoff direkt in die Atmosphäre gelangen: die Temperaturen würden abermals steigen.

Mit der Klimaerwärmung und der Zunahme von Trockenperioden im Frühjahr und Sommer steigt auch die Anfälligkeit bestimmter Baumarten für Schädlinge. Insbesondere bei der wichtigen Wirtschaftsbaumart Fichte haben Schäden durch Borkenkäfer in den vergangenen Jahren zugenommen.

Wird gegen den Borkenkäfer nicht vorgegangen, indem zum Beispiel die befallenen Bäume aus dem Wald entnommen werden, kann der Käfer sich auf große Waldgebiete ausbreiten. Dies geschah zum Beispiel im Nationalpark Bayerischer Wald, in dem man be-

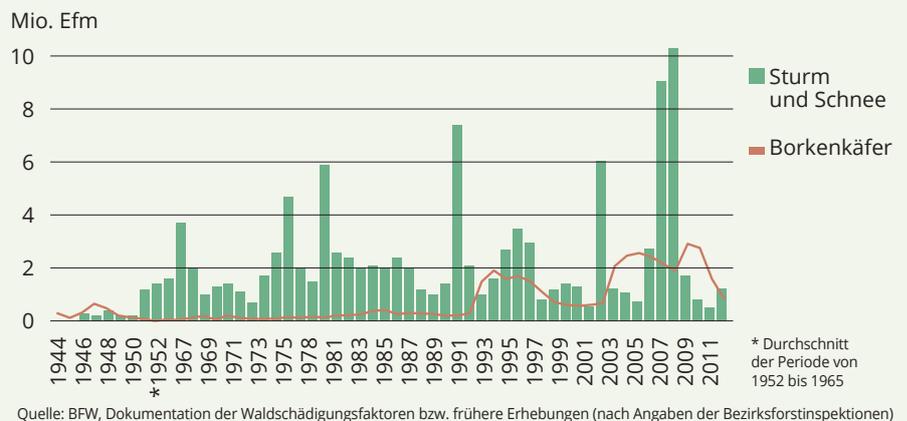


Beim Aussetzen der Waldbewirtschaftung kann es zu starkem Befall mit Borkenkäfern und großflächigem Absterben von Wäldern kommen, wobei große Mengen Kohlendioxid freigesetzt werden. *Foto: Archiv ÖBMV*

schlossen hat, die Natur sich selbst zu überlassen. Daraufhin konnte sich der Borkenkäfer explosionsartig vermehren und zwischen den Jahren 1995 und

2005 großflächige Bestände zerstören. Dies hat dazu geführt, dass alte Fichten im Hochlagenwald nahezu vollständig abgestorben sind.

Schadholzmengen durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall



In den vergangenen 20 Jahren haben die Schäden durch Borkenkäfer im Wald auffallend zugenommen.

EINE INITIATIVE DES ÖBMV MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND
AUSTRIAN BIOMASS ASSOCIATION

klimaaktiv



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITES
ÖSTERREICH

LE 07-13
Klimaschutz ist ein Lebensziel



Ministerium für
Regionale Entwicklung und
Energie

