

Kohlenstoffsenke Wirtschaftswald Holznutzung und ihre Klimawirkung

Beim Vergleich des Kohlenstoffhaushaltes eines Urwaldes und eines nachhaltig bewirtschafteten Waldes zeigt der Wirtschaftswald eine vielfach höhere CO₂-Senkenleistung. Der Grund ist, dass die stoffliche oder energetische Verwendung des Holzes fossile Energieträger substituiert.

Die drei Phasen des CO₂-Kreislaufs

Der Kohlenstoffhaushalt eines Urwaldes ist in drei Phasen gegliedert (s. Abb. 1). Dabei befinden sich Aufnahme und Abgabe von CO₂ im Gleichgewicht.

- I. Optimalphase** – die Bäume wachsen und legen an Holzvolumen zu. In dieser Phase ist der Wald eine Kohlenstoffsenke (s. Abb. 2 li.).
- II. Zerfallsphase** – die Bäume erreichen ihr physiologisches Höchstalter. Nur mehr sehr geringes Wachstum findet statt bzw. es beginnt die natürliche Mortalität und damit das Absterben der Bäume. In dieser Phase wird der Wald eine Kohlenstoffquelle, weil durch die natürlichen Abbauprozesse CO₂ an die Atmosphäre abgegeben wird (s. Abb. 2 Mitte.).
- III. Verjüngungsphase** – der Wald beginnt sich zu verjüngen und der Zyklus beginnt von Neuem. In dieser Phase ist der Wald CO₂-neutral (s. Abb. 2 re.).

Wirtschaftswald ohne Zerfallsphase

Im Gegensatz zum Urwald befindet sich der Wirtschaftswald ständig in der Optimalphase. Die Verrottung des Stammholzes entfällt, da das Holz des Bestandes vor dem Beginn der Zerfallsphase entnommen und verwertet wird. Durch die üblichen waldbaulichen Pflegeeingriffe, wie Durchforstungen und Stammzahlreduzierungen, wird Holz entnommen und der Kohlenstoffgehalt im Bestand abgesenkt. Dies ist durch die Haken in der Kohlenstoffkurve in Abb. 2 ersichtlich.

Substitution fossiler Energien

Durch die Verwendung von Holzprodukten wird Kohlenstoff zwischengelagert. Das Holz ersetzt somit 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 oder von Heizöl durch Pellets.

Durch diese Substitutionseffekte wird weniger fossiler Kohlenstoff aus der Erdkruste emittiert. Bei der energetischen Verwertung von Holz wird der darin gespeicherte Kohlenstoff wieder an die Atmosphäre abgegeben. Zuvor hat dieser Kohlenstoff allerdings dem Menschen als Baustoff oder Heizmaterial gedient.

Mit einer Tonne Kohlenstoff, die in Form von Holz aus dem Wald entnommen wird, können alleine durch die energetische Verwertung 2,7 Tonnen fossile CO₂-Emissionen eingespart werden (Annahme Buchenbrennholz lufttrocken als Ersatz von Heizöl). Abb. 2 berücksichtigt die Substitutionseffekte durch die energetische Verwertung im Vergleich zum Urwald.



Abb. 1: Stadien der Waldentwicklung im Urwald und ihre Wirkung auf den Kohlenstoffkreislauf – durch die Ernte der Bäume vor Erreichen der Zerfallsphase wird der Wirtschaftswald künstlich in seinem Optimum gehalten.

Wirtschaftswald übertrifft Urwald um das Zehnfache

Bilanziert man die Bindungs-, Abgabe- und Substitutionseffekte über den Betrachtungszeitraum von 300 Jahren (Lebenszyklus Urwald = zwei Umtriebszeiten in einem vergleichbaren Wirtschaftswald), weist der Wirtschaftswald im Beispiel mit 1.603 Tonnen CO₂ etwa das Zehnfache der Senkenleistung des Urwaldes auf (s. Abb. 2 und Tab. 1). Dies liegt daran, dass das geschlägerte Holz durch seine Nutzung als Brennholz Heizöl ersetzt. Bei einer stofflichen Nutzung mit

Zwischenspeicherung von Kohlenstoff in Produkten würden die Substitutionseffekte noch höher liegen. Dadurch, dass der Wirtschaftswald aufgrund der Nutzung stets in der Optimalphase gehalten wird, übertrifft er den Urwald bei der CO₂-Bindung mit 2.650 Tonnen CO₂ bei weitem. Dieses Kohlendioxid wird dem Wald durch die Holznutzung entzogen und in Produkten gespeichert. Nach Ende der Nutzungsdauer dieser Produkte wird auch dieses CO₂ aufgrund von Verbrennung oder Verrottung wieder in die Atmosphäre abgegeben, aber erst nach der Realisierung von klimaschützenden Substitutionseffekten.

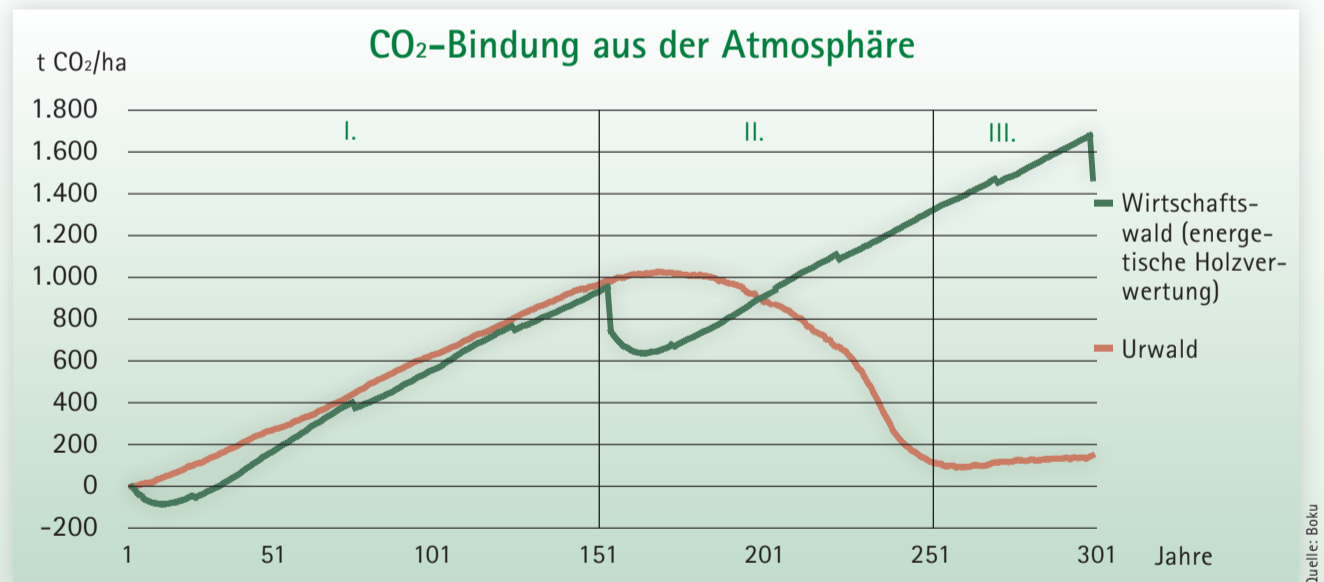


Abb. 2: Summe der Kohlenstoffspeicherung im Wirtschaftswald und im Urwald – Annahmen: zwei Rotationszyklen im Wirtschaftswald entsprechen einem Urwaldzyklus, energetische Nutzung des entnommenen Holzes im Wirtschaftswald (Buchenbrennholz mit 20% Wassergehalt), Substitutionseffekte bei Ersatz von Heizöl

Tab. 1: Vergleich der CO ₂ -Effekte eines Urwaldes und eines Wirtschaftswaldes über 300 Jahre (in Tonnen)				
	Ausstoß (tCO ₂)	Bindung (tCO ₂)	Substitution (tCO ₂)	Senkenleistung (tCO ₂)
Urwald	889	-1.035	0	-146
Wirtschaftswald	2.653	-2.650	-1.607	-1.603