

Die Forst- und Holzwirtschaft – Hidden Champion im Klimaschutz

Substitutionseffekt fordert eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder



Dr. Marcus Knauf ist selbstständiger Unternehmensberater (Knauf Consulting, Bielefeld). Er führt u. a. Trend- und Zukunftsstudien in der Holzwirtschaft sowie Kohlenstoffstudien durch. Er hat Holzwirtschaft in Hamburg studiert.

Seit Jahrzehnten erwärmt sich die Erdoberfläche stärker, als es natürliche Schwankungen erklären. Seit der Veröffentlichung des 4. Sachstandsberichts des Weltklimarates (IPCC) 2007 ist deutlich, dass der Mensch Hauptverursacher dieser Klimaerwärmungen ist. Die Ursache für den Treibhauseffekt ist der vermehrte Ausstoß klimawirksamer Treibhausgase, insbesondere von Kohlendioxid (CO₂) durch die Verbrennung der fossilen Brennstoffe Kohle, Öl und Gas. Die Konzentration an CO₂ in der Atmosphäre ist seit Beginn des Industriealters vor ca. 150 Jahren von 280 auf heute 400 ppm (parts per million) gestiegen. Eine Konzentration von 450 ppm gilt als Maximum, um das international angestrebte 2-Grad-Ziel zu erreichen. Daher sollen in einem Nachfolgebkommen für das Protokoll von Kyoto Ende 2015 in Paris verbindliche Klimaziele für alle 194 Staaten der UN-Klimarahmenkonvention verabschiedet werden. Auf der UN-Klimakonferenz in Lima im Dezember 2014 einigte man sich auf die Eckpunkte und bekräftigte ausdrücklich das 2-Grad-Ziel.



Prof. Dr. Arno Frühwald ist Professor i. R. für Holztechnologie an der Universität Hamburg und war bis 2010 Leiter des Instituts für Holzforschung des Thünen-Instituts Braunschweig/Hamburg. Seit mehr als 20 Jahren beschäftigt er sich mit Ökobilanzierung und Kohlenstoffaspekten.

Der Wald hat wegen der Aufnahme von CO₂ aus der Atmosphäre (durch Fotosynthese und Waldwachstum) und der langfristigen Einlagerung des Kohlenstoffs (Kohlenstoffspeicher Wald) eine wichtige Rolle bei der Reduktion der CO₂-Emissionen in der Atmosphäre. Durch die Steigerung des Vorrats an Biomasse und die Anlage neuer Wälder wird der Kohlenstoffspeicher erhöht. Der Wald ist eine CO₂-Senke und damit eine ideale Solaranlage, die durch Fotosynthese solare Energie aufnimmt, verarbeitet und dauerhaft speichert. Gleichzeitig wird der Atmosphäre CO₂ entzogen. Wichtiger als die absolute Größe des Waldspeichers ist dessen jährliche Veränderung. Er umfasst gemäß den Richtlinien des Weltklimarates alle Kohlenstoffspeicher des Waldes (oberirdische und unterirdische Biomasse, Totholz, Streu, Bodenkohlenstoff). Die Erhöhung des Waldspeichers war eine im Kyoto-Protokoll anerkannte Minderungsmaßnahme. Mit dem Vorliegen der Bundeswaldinventur 2012 lässt sich die Senkenleistung des Waldes in Deutschland bewerten: Das Thünen-Institut gibt auf Basis der aktuellen Bundeswaldinventur 2012 an, dass die

Atmosphäre durch die Senkenleistung des deutschen Waldes jährlich um ca. 52 Mio. t CO₂ entlastet wird. Dies entspricht ca. 6 % der bundesdeutschen CO₂-Emissionen (CO₂-Emissionen 2012: 822 Mio. t).

Bewirtschaftete Wälder mit herausragender Bedeutung

Wälder haben im Protokoll von Kyoto und in der Diskussion um den Klimaschutz eine herausragende Bedeutung, auch weil ihre Zerstörung (insbesondere des tropischen Regenwaldes) erheblich zum Treibhauseffekt beiträgt. Das Protokoll von Kyoto hat Natur- und Primärwälder im Fokus und ist nur bedingt auf die Aspekte einer nachhaltigen Forstwirtschaft ausgerichtet. Eine nachhaltige, auf Bewirtschaftung ausgelegte Waldwirtschaft hat das Potenzial, einen auf Dauer weitaus größeren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten als nicht bewirtschaftete Wälder. Es ist davon auszugehen, dass sich ein nicht genutzter Wald langfristig hin in ein biologisches Gleichgewicht entwickelt, bei dem der Waldspeicher konstant bleibt, weil sich Zuwachs und Abbau die Waage halten. Dauerhaft wird im Wald nur eine Senkenleistung erbracht, wenn Holz entnommen wird. Die Holzentnahme wird aber nach den bisherigen Regeln des Protokolls von Kyoto als CO₂-Quelle gerechnet, unabhängig davon, wie das Holz verwendet wird.

Bedeutende Kohlenstoffbindung durch Holzprodukte

Zukünftig soll neben dem Waldspeicher auch der Holz(producte)speicher in die Kohlenstoffbilanzierung einbezogen werden. Damit wird berücksichtigt, dass der Einschlag von Holz nicht zu einer unmittelbaren Freisetzung von CO₂ führt, sondern die Kohlenstoffspeicherung um die Lebensdauer der Holzprodukte verlängert wird. Dadurch, dass die Holzprodukte auch mittel- und langfristig Kohlenstoff binden, wird der Beitrag zum Klimaschutz bisher deutlich unterschätzt. Die Größe des Produktspeichers Holz/Holzprodukte ist beeindruckend: Insgesamt kann man davon ausgehen, dass mehr als 1,5 Mrd. t CO₂ in Holzprodukten in Deutschland gespeichert sind. Dies entspricht nahezu dem Doppelten der gesamten jährlichen CO₂-Emissionen in



Deutschland. Dieser Produktspeicher ist jedoch nicht statisch – durch unser Konsumverhalten wächst der Produktspeicher Holz zurzeit weiterhin an, um 10 bis 20 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr. Langfristigen Verwendungen wie z. B. im Bauwesen kommt dabei eine besondere Rolle zu.

Holz punktet durch Substitution

Neben dem Wald- und Produktspeicher hat die Holznutzung weitere Klimaschutzvorteile. Große Effekte entstehen durch die sogenannte Substitution, also den Ersatz von fossilen Energieträgern durch energetische, aber auch durch stoffliche Nutzung, indem Holzprodukte energieaufwendiger hergestellte Nicht-holzprodukte ersetzen.

Brennholz aus dem Wald, Holzreste aus der industriellen Produktion und Altholz werden als Energieträger eingesetzt und substituieren fossile Brennstoffe. Mantau (2010) hat gezeigt, dass in Deutschland derzeit etwa 60 Mio. m³ Energieholz (alle Sortimente) eingesetzt werden. Nach derzeitigem fossilen Energiemix wird von einem Substitutionswert von 0,67 t Kohlenstoff je Tonne Kohlenstoff im

verwendeten Energieholz (das sind etwa 2 m³ Holz) ausgegangen. Das entspricht 500 bis 800 kg CO₂ je m³ Brennholz. Auf Basis der Zahlen von Mantau ergibt sich durch die energetische Substitution eine Klimaschutzleistung von 35 bis 40 Mio. t CO₂ pro Jahr. Auch für den einzelnen Hausbesitzer kann dies von Bedeutung sein: Werden 2.500 l Heizöl/Jahr durch ca. 7 t Pellets/Jahr ersetzt, mindert der Hausbesitzer seine persönliche CO₂-Emission um ca. 8,5 t CO₂/Jahr, was etwa der jährlichen CO₂-Emission eines Einwohners in Deutschland entspricht.

Stoffliche Substitution liegt vor, wenn Produkte aus anderen Materialien als Holz, oft mit hohem Energieaufwand aus fossilen Energien hergestellt, durch Produkte aus Holz ersetzt werden, bei denen der Energieaufwand zur Herstellung meist geringer ist und mehr erneuerbare Energien (Holzreste) in der Herstellung eingesetzt werden. Auch hierfür werden zur Bewertung Substitutionsfaktoren entwickelt. Ausgegangen wird von vergleichbaren Produkten (u. a. gleiche Funktion, gleiche Lebensdauer), dem Energiemix und -aufwand zur Herstellung und Entsorgung.

Wird Holz für den Hausbau verwendet, bindet das Kohlenstoff über sehr lange Zeiträume. Darüber hinaus setzen die Verwendung von Holz sowie der Bauprozess an sich beim Bau eines Holzhauses viel weniger CO₂ frei, als wenn andere Baumaterialien verwendet würden (Substitutionseffekt).





So wird zum Beispiel ein Fensterrahmen aus Holz mit einem aus Aluminium verglichen, ein Fußboden aus Parkett mit einem Teppichfußboden oder ein Haus aus Stein mit einem aus Holz. Der Faktor für die materielle Substitution lässt sich ebenfalls in tC-Emissionen je tC im Holzprodukt ausdrücken. Knauf und Frühwald (2013) haben gezeigt, dass die Substitutionswirkung auch für ganze Produktgruppen und Märkte (z. B. Fenster in Deutschland, Holzhäuser in Nordrhein-Westfalen) berechnet werden kann; sie haben einen durchschnittlichen stofflichen Substitutionsfaktor von 1,50 tC/tC ermittelt. Auf Grundlage der Zahlen der Holzrohstoffbilanz von Mantau und Blitewski (2010) errechnet sich mit diesem Substitutionsfaktor für Deutschland ein Effekt aus der stofflichen Substitution von ca. 45 Mio. t CO₂ pro Jahr. Die ermittelten Substitutionsfaktoren unterliegen einer gewissen Unsicherheit, da eine Vielzahl substituierter und zu substituierender Produkte einbezogen werden muss sowie die Märkte im Volumen abzuschätzen sind.

Doppelter Substitutionseffekt

Die Substitutionseffekte aus energetischer und stofflicher Substitution werden in der internationalen Klimaberichterstattung nicht direkt berücksichtigt, sondern über den Minderverbrauch an fossi-



ler Energie und die damit verbundenen reduzierten CO₂-Emissionen. Sie kommen damit anrechnungstechnisch anderen Sektoren (Industrie und Energie) zugute; ein Zusammenhang mit der Forst- und Holzwirtschaft wird nicht hergestellt. Der Forst- und Holzwirtschaft wird es dadurch erschwert, den von ihr geleisteten Beitrag zum Klimaschutz darzustellen und zu kommunizieren.

Die Substitutionseffekte erklären auch, warum es sinnvoll ist, Wälder in einer nachhaltigen Forstwirtschaft zu nutzen. Die Summe aller Klimaeffekte (Wald- und Produktespeicher + stoffliche und energetische Substitution) eines genutzten Waldes ist größer als der Effekt, der durch eine Erhöhung des Waldspeichers allein in einem nicht genutzten Wald dauerhaft zu erreichen wäre. Im Projekt »Beitrag des nordrhein-westfälischen Clusters ForstHolz zum Klimaschutz« (2013) konnte gezeigt werden, dass eine Waldbewirtschaftung, die auf Holznutzung ausgelegt ist, einer Bewirtschaftungsstrategie, die den Waldspeicher erhöht und möglichst viel Biomasse im Wald belässt, langfristig überlegen ist. Die bayerische Kohlenstoffstudie (Klein und Schulz 2012) kommt bei Berücksichtigung des Risikos von möglichen Schadereignissen in nicht genutzten älteren Fichtenbeständen zu einem ähnlichen Ergebnis.

Kaskadennutzung für den Klimaschutz

Ein bewirtschafteter Wald erbringt durch die Holzentnahme langfristig eine Senkenleistung. Die Frage, welche Priorität man bei der Holznutzung setzt, darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, insbesondere, weil die verstärkte energetische Nutzung des Holzes zu Knappheiten und Nutzungseinschränkungen für die stoffliche Verwendung führen kann. Die direkte energetische Verwendung hat derzeit einen Substitutionsfaktor von 0,67 tC/tC, die stoffliche Verwendung einen von 1,50 tC/tC; bei der Kaskadennutzung (erst stofflich und dann energetisch) addieren sich beide Werte. Aus Klimaschuttsicht sollte das Holz daher zunächst stofflich und anschließend ener-

Der Substitutionseffekt greift auch bei der Verwendung von Holz in anderen Bereichen, wie z. B. beim Brückenbau, im Wohnbereich oder – möglichst im Rahmen der Kaskadennutzung – bei der Erzeugung von Energie.



Fotos S. 5–7: Markus Hölzel (5), Christine Blohm (2)

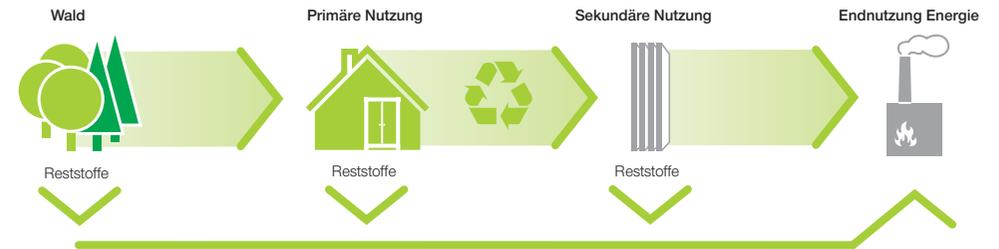


Im Herbst 2014 ist das Projekt »Bewertung der Klimaschutzleistungen der Forst- und Holzwirtschaft auf lokaler Ebene« (BEKLIFUH) gestartet. Bis Ende 2016 soll ein IT-basiertes Instrument/Softwaretool bereitgestellt werden, mit dessen Hilfe sich die Auswirkungen der verschiedenen Waldbewirtschaftungs- und Holzverwendungsoptionen auf das CO₂-Minderungs- und Substitutionspotenzial von Wald und Holz lokal (z. B. auf Ebene eines Forstbetriebes) untersuchen und bewerten lassen. Projektpartner sind Knauf Consulting, die Universität Hamburg (Weltforstwirtschaft), der Landesbetrieb Wald und Holz NRW und der Deutsche Städte- und Gemeindebund. Informationen demnächst unter www.beklifuh.de



getisch (als Altholz) genutzt werden, ideal mit einem dazwischen liegenden Recyclingschritt (z. B. Herstellung von Spanplatten aus Altholz). Durch diese sogenannte Kaskadennutzung (siehe Abbildung) ist die dauerhafte Reduktion von CO₂-Emissionen aus stofflicher und energetischer Substitution zwei bis vier Mal größer als bei einer direkten Verbrennung des Holzes. Dabei spielt auch der Produktespeicher eine wichtige Rolle. Der Zeitversatz, der durch die

Einlagerung des Kohlenstoffs in den Produktespeicher entsteht, ist ein wichtiger Faktor, wenn möglichst schnell klimarelevante Ziele erreicht werden sollen. Eine Chance zur Ausweitung der stofflichen Nutzung (und damit der Klimaschutzleistung der Holzverwendung) besteht insbesondere darin, für das in Zukunft vermehrt anfallende Laubholz, das heute zu mehr als 80 % verbrannt wird, stoffliche Nutzungsmöglichkeiten zu realisieren.



Prinzip des Kaskadenkreislaufs der Holznutzung

(Quelle: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen 2013)

NEU: TORUS WILDZÄUNE. MAXIMALER SCHUTZ, MINIMALE STANDZEITKOSTEN.

TORNADO®

Tornado Wire® ist europaweit Marktführer im Bereich Wildzäune. Ab jetzt gibt es die innovativen Wildzäune auch in Deutschland. Ein neu entwickelter Knoten und hochfester Stahl sorgen für maximalen Schutz bei minimalen Standzeitkosten, selbst unter extremsten Bedingungen. Dazu kommt ein einzigartiger Service. Planen und bestellen Sie Ihren Zaun einfach online. Wie das funktioniert, erfahren Sie auf www.tornadowire.de

DIE WILDZÄUN-SPEZIALISTEN



Tornado Wire Deutschland
Kaiserswerther Str. 115 • 40880 Ratingen
Tel: 0800 10 13 12 5 • E-Mail: info@tornadowire.de
Internet: www.tornadowire.de



clapreen.de