



Klimawandel

Vermeidung und Anpassung

Treibhausgasbilanz der österreichischen Wertschöpfungskette Holz

Peter Weiss^a, Nina Braschel^a, Martin Braun^b, Richard Büchsenmeister^d, Alexandra Freudenschuß^d, David Fritz^a, Thomas Gschwantner^d, Robert Jandl^d, Thomas Ledermann^d, Markus Neumann^d, Werner Pölz^a, Klemens Schadauer^d, Carmen Schmid^a, Peter Schwarzbauer^b, Tobias Stern^c

a Umweltbundesamt, Wien | b Universität für Bodenkultur, Wien Institut für Marketing und Innovation | c Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz
d Bundesforschungszentrum für Wald, Wien

begutachtet von: Rupert Seidl, Universität für Bodenkultur Wien & Hannes Schwaiger, Joanneum Research

Holz mehrfach entlang der gesamten Wertschöpfungskette nutzen – das ist sowohl ökonomisch als auch ökologisch vorteilhaft und wirkt sich positiv auf die Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) aus.

Hauptergebnisse

- Die Holznutzung im österreichischen Wald wirkt sich besonders durch den Effekt der vermiedenen Emissionen von Substitutionsprodukten außerordentlich positiv auf die THG-Bilanz aus.
- Vorratsänderungen in der Waldbiomasse und im Waldboden spielen eine wichtige Rolle in der THG-Bilanz.
- Eine kaskadische Holzverwendung, wo immer möglich, ist für die THG-Bilanz langfristig vorteilhafter als eine direkte energetische Holzverwendung.
- Ein Vorratsaufbau im Wald durch eine geringere Holznutzung hat kurzfristig positive Auswirkungen auf die THG-Bilanz (wenn die Schnittholzproduktion nicht zu sehr eingeschränkt wird), führt langfristig jedoch zu einer schlechteren jährlichen THG-Bilanz.

Szenarien:

- R...Referenzszenario – Waldbewirtschaftung und Holznachfrage folgen dem Trend der letzten Jahre
- 1a...gesteigerter Einschlag wegen forcierter energetischer Nutzung
- 1b...gesteigerter Einschlag wegen forcierter stofflicher Nutzung
- 1c...gesteigerter Einschlag wegen forcierter stofflicher Nutzung unter günstigen Importbedingungen
- 2...reduzierte Nutzung (Nutzungseinschränkungen und Außer-Nutzung-Stellung von Waldflächen aus Naturschutzvorgaben)

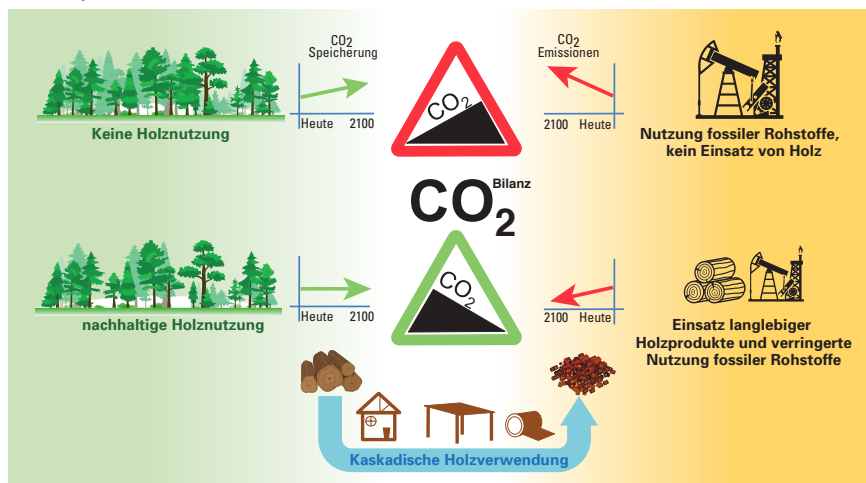
Die Szenarien gehen von unterschiedlichen Bewirtschaftungsstrategien für den österreichischen Wald aus und bilden mögliche Entwicklungen bis ins Jahr 2100 ab. Die Schwerpunkte der Projekte lagen auf der THG-Bilanz des Waldes, von Holzprodukten und der Vermeidung von THG-Emissionen durch den Einsatz von Holzprodukten als Substitute für andere Materialien (s. Abb.1).

Welche Auswirkungen die Art der Bewirtschaftung von Österreichs Wäldern, die Marktdynamik der Holzernteprodukte und der Einsatz von Substitutionsmaterialien (z.B. Beton, Kunststoff) anstelle von Holz auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen haben, zeigen erstmals Szenarien von Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Universität für Bodenkultur (BOKU) und Umweltbundesamt.

Was wurde untersucht?

Im Rahmen von drei Klima- und Energiefonds-Projekten (KLIEN) wurde in fünf Szenarien und einer Variante, die eine sofortige Einstellung der Holznutzung in Österreich unterstellt, die »Was-wäre-wenn«-Entwicklung der THG-Bilanz der Wertschöpfungskette-Holz auf Basis des österreichischen Waldes simuliert.

Abb. 1. Effekte der Holznutzung auf die CO₂-Bilanz in Österreich: Nachfolgende Abbildung verdeutlicht, dass die Variante »Keine Holznutzung« zu einer Vorratszunahme im Wald und damit zu einer höheren C-Senke führt, gleichzeitig die Emissionen aus Substitutionsprodukten aber deutlich ansteigen. Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung hält den C-Vorrat im Wald weitgehend konstant und erwirkt bei kaskadischer Holzverwendung eine Reduktion der Emissionen aus energieintensiven Substitutionsprodukten. Langfristig gesehen, wirkt sich die Holznutzung deutlich positiv auf die THG-Bilanz und unser Klima aus.



Infografik: Carlos Trujillo-Moya/fotolia.com/BFW

Methodische Herausforderungen

Basierend auf den Daten der Österreichischen Waldinventur 2007/09 (ÖWI) wurde die Waldentwicklung mit dem am BFW entwickelten, klima-sensitiven Waldwachstumsmodell CALDIS simuliert. Für alle Simulationsläufe wurde das Klimaszenario RCP 8.5 angenommen, das bis zum Ende des Jahrhunderts von einem mittleren globalen Temperaturanstieg von 3,5 °C gegenüber dem Jahr 2010 ausgeht. Es liegt damit am oberen Ende des Spektrums der Klimaszenarien. Die Veränderungen der Kohlenstoffvorräte im Waldboden wurden anhand des Modells YASSO 07 simuliert und in die Berechnungen miteinbezogen. Nutzungseingriffe wurden unter Einhaltung aller gesetzlichen, waldbaulichen und ertragskundlichen Restriktionen mit Hilfe des Forest Sector Modells FOHOW2 auf Basis von Marktmechanismen und ökonomischen Rahmenbedingungen ermittelt.

Bei der Veränderung der Kohlenstoffvorräte in den Holzernteprodukten (HWP) liegt der Fokus auf den Halbfertigprodukten Schnittholz, Span- und Faserplatten sowie Papier und Pappe. Hier spielen vor allem die sogenannten Halbwertszeiten der Produkte, das ist deren durchschnittliche Verwendungsdauer, eine kritische Rolle. Zusätzlich haben Konversionsfaktoren (bilden die Effizienz bei der Verarbeitung von Produkten ab) sowie diverse Parameter, die das Produktaufkommen bestimmen (z.B. Wirtschaftswachstum, Ölpreis, Preiselastizitäten der Rohstoffe und Halbfertigprodukte) einen signifikanten Einfluss auf die Kohlenstoffspeicherung der HWP.

Mit dem Ökobilanzmodell GEMIS-Österreich wurden vom Umweltbundesamt die Emissionen aus dem Holzeinsatz mit den jeweiligen gegenzurechnenden Substitutionsemissionen anderer Materialien für die unterschiedlichen Szenarien bis 2100 ermittelt. GEMIS bezieht alle wesentlichen Prozesse, angefangen von der Primärenergie- und Rohstoffgewinnung bis zur Nutzungsenergie und Stoffbereitstellung, ein.

Holznutzung wirkt sich positiv auf Treibhausgasbilanz aus

Die Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt, dass die Holznutzung im österreichischen Wald außerordentlich positive Effekte auf die THG-Bilanz hat. Der über den Simulationszeitraum von 90 Jahren (2010 bis 2100) kumulierte Effekt der Senke und der vermiedenen Emissionen in den drei Teilsegmenten des Referenz-(R)-Szenarios entspricht beinahe 1,5 Milliarden Tonnen CO₂ oder den gesamtösterreichischen THG-Emissionen innerhalb von 20 Jahren. Und das, obwohl Österreichs Wald für sich alleine betrachtet bezüglich der THG-Bilanz nahezu mit Null bilanziert.

Andere Rohstoffe durch Holz zu ersetzen spielt große Rolle

Dieser positive Gesamteffekt beruht überwiegend auf den vermiedenen Emissionen, die durch Substitution der Holzprodukte/Holzbrennstoffe durch Produkte/fossile Brennstoffe aus anderen Rohstoffen anfallen würden. Bemerkenswert ist, dass ein Großteil dieses Effekts auf die energetische Holznutzung als Koppelprodukt zur stofflichen Holznutzung zurückzuführen ist. Im Zuge der stofflichen Holzverwendung fallen zwei Drittel der Menge für die energetische Nutzung an.

Die Szenarien mit gesteigertem Einschlag für energetische bzw. stoffliche Holzverwendung (1a bis 1c) schneiden im Gesamtergebnis ähnlich, im Gesamteffekt jedoch etwas schlechter ab als das R-Szenario. Dies obwohl die vermiedenen Emissionen (Substitutionsemissionen) in diesen Szenarien höher als im R-Szenario sind und die Szenarien 1b und 1c aufgrund der forcierten kaskadischen Holzverwendung zusätzlich auch noch eine höhere Senkenleistung im Holzproduktepool als das R-Szenario aufweisen.

Art der Waldbewirtschaftung wirkt sich auf Treibhausgasbilanz aus

Die Ursache dafür liegt in der THG-Bilanz des Waldes. Aufgrund der über dem Zuwachs liegenden Nutzung in diesen Szenarien ergibt sich eine Vorratsabnahme, die bilanztechnisch eine CO₂-Quelle darstellt. Das Gesamtergebnis dieser Szenarien ist dennoch deutlich positiv. Es wird aber ersichtlich, dass die THG-Vorteile der Holznutzung im Sinne einer optimalen THG-Wirkung nicht losgelöst von den THG-Effekten der Waldbewirtschaftung betrachtet werden dürfen. Eine effiziente und nachhaltige Waldbewirtschaftung des nachwachsenden, aber nicht grenzenlos verfügbaren Rohstoffes Holz ist hierbei von entscheidender Bedeutung.

Weiterführende Publikationen:

Lackner Ch., Freudenschuß A., Schadauer K. [Red.] (2015): Treibhausgasbilanz der österreichischen Holzkette. BFW Praxisinformation 38/2015. <http://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=10027>



Projektleitungen

Peter Weiss

Umweltbundesamt

<http://umweltbundesamt.at>

Peter Schwarzbauer

Universität für Bodenkultur

<http://boku.ac.at>

Klemens Schadauer

Bundesforschungszentrum für Wald

<http://bfw.ac.at>

Diese Projekte wurden gefördert von:



Impressum CCCA

Servicezentrum
Krenngasse 37
A-8010 Graz
ZVR: 664173679

servicezentrum@ccca.ac.at
www.ccca.ac.at
Stand: Jänner 2016
ISSN 2410-096X