

Klimawandel

Vermeidung und Anpassung



Energie aus Holzbiomasse: begrenzte Klimaschutz-Potenziale

Autor_innen: Karl-Heinz Erb^a, Georg Gratzner^a, Helmut Haberl^a, Ulrike Tappeiner^{b,c}, Erich Tasser^c, Simone Gingrich^a

a Universität für Bodenkultur Wien | b Universität Innsbruck | c Eurac Research

begutachtet von: Thomas Dirnböck (Umweltbundesamt), Hannes Schwaiger (Joanneum Research), Neil Bird (Joanneum Research)

Der Beitrag von Holzbiomasse zur Deckung des Energiebedarfs und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit wird kontroversiell diskutiert. Holz ist eine unmittelbar verfügbare, erneuerbare und technisch erschlossene Energiequelle. Gleichzeitig nimmt der Wald in Österreich derzeit im mehrjährigen Mittel netto mehr Kohlenstoff auf als er abgibt und kompensiert so rund 3% der österreichischen Treibhausgas (THG)-Emissionen [1]. Eine systemische Betrachtung der Holz-bezogenen Kohlenstoffflüsse in Österreich zeigt, dass die zusätzlichen Holzenergie-Potenziale äußerst begrenzt sind.

Status quo der Holz-Kohlenstoffflüsse in Österreich

Drei Elemente in der österreichischen Holzverarbeitungskette sind wesentlich für das Potenzial einer nachhaltigen energetischen Nutzung des Rohstoffes Holz:

A. Kohlenstoffsенke im österreichischen Wald: Die Holznutzung in Österreichs Ertragswäldern liegt laut Waldinventur 2016-2021 bei 89% des jährlichen Zuwachses [2,3].

Die restlichen 11% des Zuwachses verbleiben als Senke im Waldökosystem, hauptsächlich im Kleinwald unter 200 ha [2,3], und kompensieren derzeit etwa 3% der jährlichen THG-Emissionen Österreichs. 12% der Holznutzung entfallen auf „Ernterücklass“ (im Zuge der Holznutzung im Wald verbleibende Biomasse) und „natürlichen Abgang“ (dürre oder umgestürzte Bäume) und sind relevant für Kohlenstoffdynamik und Biodiversität. Die restlichen 88% der Holznutzung werden weiterverarbeitet, direkt exportiert oder direkt energetisch genutzt [4].

Hauptaussagen

- Österreich nutzt 89% des jährlichen Holzzuwachses inländischer Wälder. Die derzeit nicht genutzten 11% wirken als Kohlenstoffsенke in der österreichischen THG-Bilanz und sind biodiversitätsrelevant.
- Eine Steigerung von Holzenergie würde, wenn sie nicht ausschließlich durch Reststoffe der Holzproduktion und -verwendung erfolgt, entweder zu einer Reduktion der Senkenwirkung in österreichischen Wäldern oder zu einer Verstärkung der bereits hohen (39%) Importabhängigkeit führen. Höhere Importe von Primärholz würden wiederum die C-Senkenwirkung von Wäldern im Ausland reduzieren oder dort sogar Emissionen verursachen.
- Das zusätzliche Potenzial der energetischen Nutzung von Reststoffen ist klein und die stoffliche Nutzung aus Klimasicht vorteilhafter.
- Nachfrageseitige Energie-Einsparungen haben ein größeres Potenzial als Holzenergie und stehen nicht in Zielkonflikt mit ökosystemaren C-Senken bzw. Biodiversitätszielen.

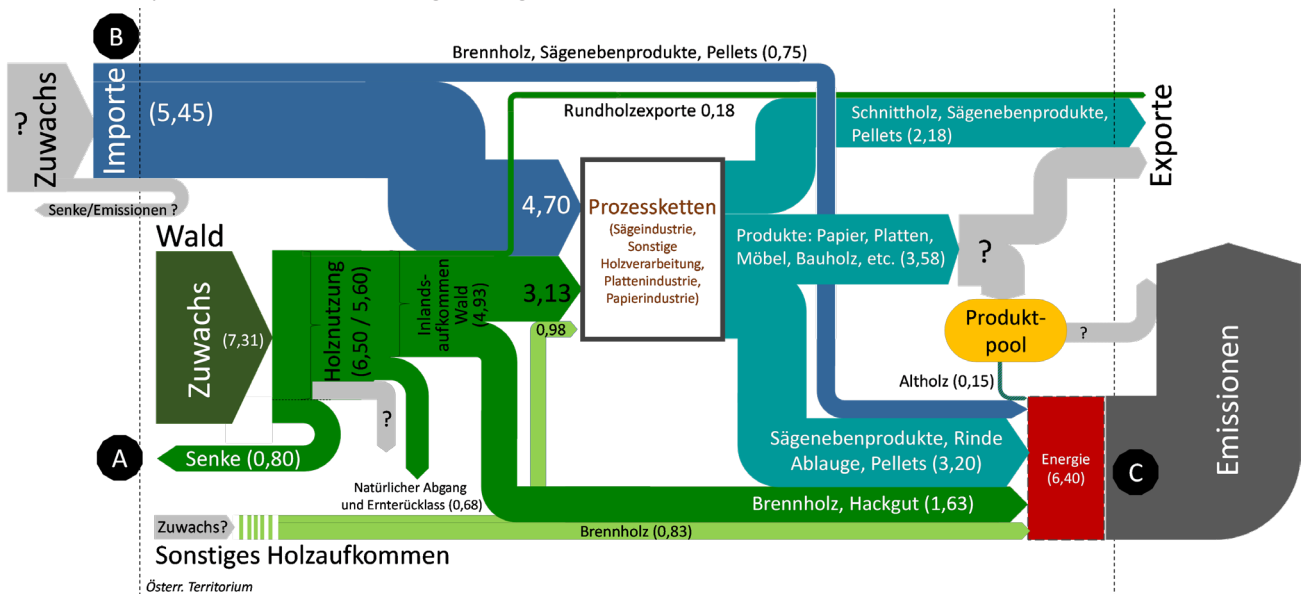


Abbildung 1. Holz-Kohlenstoffflüsse Österreichs 2020. Einheit: Mio tC/Jahr. Grün: in Österreich geschlägertes Holz; blau: importiertes Holz; türkis: gemischter Ursprung; 46% aus Österreich, 54% aus Importen. Bei der energetischen Nutzung beläuft sich der importierte Anteil rechnerisch auf 39%. Grau, mit „?“ bezeichnet: Datenunsicherheiten oder Datenlücken, etwa durch unterschiedliche Bezugsjahre oder statistische Quellen [2]. A, B, C bezeichnen die drei diskutierten Elemente im Text. Quellen: [3,4].

B. Importe: Importe von Holz und Holzprodukten sind etwas höher als das Inlandsaufkommen von Holz aus österreichischen Wäldern (111%). Österreich ist nach China in absoluten Zahlen der weltweit zweitgrößte Importeur von Rundholz [5]. Folgendes Gedankenexperiment hilft, die Größenordnung zu verdeutlichen: Würden die Holzimporte durch österreichisches Holz ersetzt, müssten mindestens 151% des österreichischen Waldzuwachses geerntet werden; der Wald würde in diesem Gedankenexperiment zu einer Kohlenstoff-Quelle von ca. 20% der derzeitigen österreichischen THG-Emissionen werden.

C. Energetische Nutzung von Holz: Die Menge der in Österreich energetisch verwerteten Holzbiomasse ist fast gleich groß wie das gesamte österreichische Holzaufkommen (Wald, sonstigen Flächen und Restholz). 38% der energetischen Holznutzung stammen direkt aus inländischen Quellen, 12% aus importiertem Brennholz (inkl. Sägebrennstoffen und Pellets) und 50% sind Reststoffe der Verarbeitung mit gemischt inländischem und importiertem Ursprung. Damit beläuft sich der durchschnittliche Anteil der Importe an der energetischen Nutzung rechnerisch auf 39%. Insgesamt deckt die energetische Nutzung von Holzbiomasse ca. 16% des Bruttoinlandsverbrauchs an Energie [6,7].

Potenziale und Grenzen der Steigerung des Holzenergie-Einsatzes

Im Folgenden werden unterschiedliche hypothetische Ansätze einer Steigerung des Holzenergieeinsatzes diskutiert, um ihre jeweiligen Potenziale und Grenzen aufzuzeigen.

i. Theoretisch kann mehr als der jährliche Zuwachs geerntet und so Holzenergie bereitgestellt werden. Wenn dies aber über längere Perioden anhält, wäre eine Reduktion des C-Vorrats die Folge. Dies hätte – je nach Dauer, Intensität und Art der Entnahme – mehr oder weniger starke ökologische Auswirkungen. Bei der Verbrennung von Holz würden dann CO₂-Emissionen entstehen, die nicht mehr durch Waldwachstum kompensiert werden. Pro Einheit Energie wären diese Emissionen höher als bei der Verbrennung von Erdöl oder Erdgas (die zur Erreichung des österreichischen Klimazieles annähernd auf Null reduziert werden müssen), da der Kohlenstoffemissionsfaktor von Biomasse (29,9 tC/TJ) deutlich über jenem von Erdöl oder Erdgas liegt (20,0 tC/TJ bzw. 15,3 tC/TJ) [1].

ii. Unter Ausnutzung von maximal 100% des Zuwachses sowie des Ernterücklasses und des natürlichen Abgangs beträgt das zusätzliche Holzpotenzial rund 1,6 MtC/a. Deren energetische Nutzung könnte den Beitrag der inländischen Holzenergiebereitstellung zum energetischen Bruttoinlandsverbrauch von 16% auf 20% steigern, jedoch mit gravierenden ökologischen Kosten: Zum einen würde dies zwangsläufig die Senkenleistung der Wälder eliminieren, da die Senkenfunktion des Waldes als Saldo von Zuwachs und Ernte berechnet wird [8]. Diese Maßnahme wäre also im Hinblick auf die österreichischen Klimaziele wenig wirksam. Zudem wären die Reduktion des Totholzbestandes und der zusätzliche Nährstoffaustrag mit negativen Auswirkungen auf Waldkohlenstoffbestand, Nährstoffhaushalt und Biodiversität verbunden [9].

iii. Die Effizienz der Prozessketten der Holzverarbeitung ist bereits so hoch [4], dass kaum weitere freie Potenziale zum Ausbau der energetischen Nutzung von Reststoffen zur Verfügung stehen.

Diese wären nur im Fall von Produktionsreduktionen in anderen Bereichen der Holzverarbeitungskette (Platten, Papier) möglich. Im Sinne des Klimaschutzes ist aber die stoffliche Nutzung von Reststoffen der energetischen Nutzung vorzuziehen, weil damit Kohlenstoff aus der Atmosphäre länger ferngehalten wird [1,8]. Vor diesem Hintergrund sollte die kurzfristig erwartbare Erhöhung des Laubholzertrages nicht primär als Brennholz genutzt werden, sondern Anlass zu Innovationen hin zu mehr langlebigen Produkten aus Laubholz geben.

iv. Eine Steigerung des Einsatzes von Holzbiomasse als Energieträger könnte auch durch vermehrte Holzimporte erzielt werden. Deren Nutzung würde allerdings ebenso zu einer Reduktion von Senken oder sogar zu direkten Emissionen führen, zwar nicht in Österreich, aber in den jeweiligen Herkunftsländern der Holzbiomasse, wenn dort der Einschlag erhöht wird. Obwohl diese Emissionen gemäß den IPCC-Richtlinien nicht in der österreichischen THG-Bilanz aufscheinen würden, würden sie die Erderhitzung weiter antreiben, da es für die Atmosphäre irrelevant ist, wo THG emittiert werden.

Holzbiomasse kann also nur eine bescheidene Rolle in der Transformation des Energiesystems spielen und ist auf Reststoffflüsse der (tatsächlich benötigten) stofflichen Nutzung beschränkt. Verglichen dazu sind Potenziale zur Energieeinsparung deutlich größer: Berechnungen für Österreich zeigen, dass die Umsetzung z. B. von „avoid-shift-improve“ Ansätzen [10] die Bereitstellung von Raumwärme gänzlich ohne fossile Energieträger ermöglichen würde und darüber hinaus auch den Einsatz von Holz um knapp ein Viertel im Raumwärmeeinsatz oder 6% der heute energetisch genutzten Holzbiomasse reduzieren könnte [7].

Referenzen

- [1] Anderl, M. et al. Austria's National Inventory Report 2022. Submission under the United Nations Framework Convention and Climate Change and under the Kyoto Protocol. (Umweltbundesamt GmbH, 2022).
- [2] Gschwandtner, T. Holzvorrat auf neuem Höchststand. BFW Praxisinformation 8–12 (2019).
- [3] BFW. Österreichische Waldinventur. <https://www.waldinventur.at/#/> (2022).
- [4] Strimitzer, Lorenz, Wicek, B. & Nemesthothy, K. Holzströme Österreichs 2020. (Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Österreichische Energieagentur, LKÖ, 2022).
- [5] FAOSTAT. Statistical Databases. <https://www.fao.org/faostat/en/> (2021).
- [6] BMK. Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten. (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), 2022).
- [7] Kranzl, L., Müller, A., Maia, I., Büchele, R. & Hartner, M. Wärmезukunft 2050. Erfordernisse und Konsequenzen der Dekarbonisierung von Raumwärme und Warmwasserbereitstellung in Österreich Kurzfassung. (Technische Universität Wien, 2018).
- [8] Erb, K.-H. et al. Changes in perspective needed to forge 'no-regret' forest-based climate change mitigation strategies. GCB Bioenergy (2022) doi:10.1111/gcbb.12921.
- [9] Oettel, J. & Lapin, K. Linking forest management and biodiversity indicators to strengthen sustainable forest management in Europe. Ecological Indicators **122**, 107275 (2021).
- [10] Creutzig, F. et al. Demand-side solutions to climate change mitigation consistent with high levels of well-being. Nat. Clim. Chang. **12**, 36–46 (2022).

Impressum

CCCA
Servicezentrum
Mozartgasse 12/1
A-8010 Graz
ZVR: 664173679



servicezentrum@cca.ac.at

cca.ac.at



Stand: März 2023
ISSN 2410-096X