

Studie

„HolzKreislauf“ – zirkuläres Szenario für Holznutzung in der Bauwirtschaft

Die Bedeutung des zirkulären Holzbaus

Die Nutzung von Holz in der Bauwirtschaft wird als sehr langfristige Speicherung von Kohlenstoff gerade auch wegen des klimabedingten Wegfallens der Speicherfunktion von Wäldern als wichtiger Beitrag für den Klimaschutz und die CO₂-Neutralität in den Fokus gerückt. (1, 2, 3, 4, 5) Einige Aspekte des Holzbaus bieten außerdem ideale Voraussetzungen für zirkuläre Lösungen, etwa durch lösbare Verbindungen, modulare Bauweise und hohen Vorfertigungsgrad. Eine möglichst effiziente Verarbeitung von Holz zu Bauprodukten und die Nutzung von sekundärem Holz können den Bedarf an Primärholz verringern bzw. bei Reuse oder Remanufacturing die Nutzungsdauer und damit auch die Speicherung von Kohlenstoff verlängern und sollten daher forciert werden.

Das Projekt „HolzKreislauf“

Im vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft im Rahmen des Waldfonds geförderten Projekt „HolzKreislauf“ beleuchteten die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), das Architekturbüro Reinberg, die BOKU und die Plattform BioBASE Holzflüsse zwischen Holzindustrie, Bau- und Abfallwirtschaft. Einerseits wurden die Holzflüsse für das Referenzjahr 2021 ermittelt, andererseits wurde ein Szenario für 2050 entworfen, in dem Maßnahmen für einen verstärkten und zirkulären Holzbau als bereits umgesetzt angenommen wurden. Außerdem wurden Hemmnisse sowie mögliche Lösungsansätze ermittelt. Da heutige kreislauffähig geplante und gebaute Gebäude erst langfristig ihr positives Potenzial entfalten – wenn sie in einer möglichst fernen Zukunft rückgebaut werden –, wurde auch die Nutzung von Altholz in der Form, wie es momentan anfällt, in die Studie einbezogen.

Für die Quantifizierung der Holzflüsse wurden vor allem Daten der Österreichischen Energieagentur (Übersicht der gesamten Holzflüsse in Österreich) (6), der Statistik Austria (Produktion, Import und Export) (7, 8) und des Umweltbundesamts (Altholz und Holzabfälle) (9) herangezogen. Hemmnisse und Lösungsansätze wurden aus Literaturrecherchen und Interviews sowie Workshops mit Expertinnen und Experten aus den Bereichen Holzindustrie, Forschung, Verwaltung, Bauwirtschaft, Reuse und Abfallwirtschaft gewonnen. Ergänzend wurden zwei Fallstudien zu Altholz aus Gründerzeithäusern und einem Holzneubau mit dem Fokus auf Logistik und Architektur durchgeführt.

Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass das tatsächliche Volumen von Nadelholz etwa ein Drittel über dem theoretischen Wert in Festmeteräquivalenten (fme) liegt. Dieser theoretische Wert basiert auf der durchschnittlichen Holzdicke des österreichischen Holzsortiments. Daraus folgt: Holzbauprodukte nehmen in der Realität mehr Volumen ein als im Massenflussdiagramm dargestellt (siehe Abbildung 1 und 2). Umgekehrt erscheinen Massenflüsse, die auch oder vor allem Laubholz umfassen (wie etwa bei Türen, Fenstern oder Parkettböden), im Diagramm überrepräsentiert.

Holzaufkommen

Das Referenzjahr 2021 zeichnete sich

durch hohe Einschlagsmengen und ein überdurchschnittliches Aufkommen an Bau- und Abbruchholz aus. 55 % des österreichischen Einschlags (davon der Großteil Nadelholz) wurden als Sägeholz, also für die Herstellung von Holzprodukten, genutzt (und fielen damit in die Betrachtung dieser Studie). (10) Nur ein sehr kleiner Anteil des Industrieholzes, des Rohstoffs für die Papierindustrie, floss (als Rohstoff für Faserplatten) in die betrachteten Holzströme ein. (6) 25 % des Einschlags – vor allem Laubholz – wurden im Betrachtungsjahr als Energieholz genutzt, also direkt verbrannt. (10)

Holzindustrie

Die Berechnungen im Projekt ergaben, dass 6 % des Rohstoffinputs der Holzindustrie durch Holzabfälle und Altholz – und damit durch sekundäre Rohstoffe – gedeckt wurden, und zwar für die Herstellung von Spanplatten. Den Hauptteil des Rohstoffinputs machte Nadelsägerundholz (70 %) aus. Weiters wurden importiertes Schnittholz (8 %), Industrierundholz (7 %), importierte Holzwerkstoffe (5 %), Laubholz sowie „sonstiges Holz aufkommen“ (je 2 %) genutzt.

Jeweils 25 % der Produkte im Jahr 2021 waren Schnittholz für den Export und „sonstige Holzprodukte“, also jene Produkte, die nicht im Bereich der Bauindustrie verwendet werden. 39 % des Outputs waren Sägebenebauprodukte (wie etwa Holzspäne oder -mehle). Davon wurden 16 % in den Betrieben energetisch genutzt, 15 % in der Papierindustrie verwendet, 6 % exportiert und 2 % als Abfall entsorgt. 11 % des Outputs der Holzindustrie waren Holzbauprodukte, wovon 55 % exportiert und 45 % in Österreich abgesetzt wurden.

Einsatz von Holz in der Bauwirtschaft

Die abgesetzte österreichische Produktion betrug 2021 2,8 Millionen fme Holzbauprodukte. Davon wurden 57 % exportiert und 43 % in Österreich verwendet. Bei der inländischen Verwendung dominierten die Kategorien „Bautischler- und Zimmermannsarbeiten“ sowie „vorgefertigte Gebäude aus Holz“. „Parketttafeln“, „Holzfenster“, „Türen“ und „Schindeln und Verschalungen aus Holz“ machten hingegen jeweils nur einen geringen Prozentsatz aus. Bei den exportierten Holzbauprodukten überwogen Produkte der Kategorien „Bautischlerei“ und „Verschalungen für Betonarbeiten“. Zusätzlich zu den im Land hergestellten Holzbauprodukten wurden 200.000 fme Holzbauprodukte importiert. Hier waren „Bautischlereiwaren“, gefolgt von „Parkett“, die anteilig größten Kategorien. Daraus ergab sich ein Holzeinsatz von 1,4 Millionen fme für die österreichische Bauwirtschaft.

Bau- und Abbruchholz

Im Jahr 2021 wurden knapp 1 Million fme Bau- und Abbruchholz gemeldet. Diese Werte basieren auf den im Statusbericht der Abfallwirtschaft (9) angegebenen Mengen. Für die stoffliche Verwertung kommen Abfälle mit den Schlüsselnummern 17202 „Bau- und Abbruchholz“, 17202 2 „ausschließlich mechanisch behandeltes Bau- und Abbruchholz“, 17202 3 „behandeltes, schadstofffreies Bau- und Abbruchholz“ (mit Ausnahme von Holzfaserdämmplatten) und 17202 4 „Bau- und Abbruchholz, Altholz stofflich“ sowie geringe Mengen von 17202 1 „behandeltes Bau- und Abbruchholz“, sofern es sich um Parkettböden ohne nennenswerte

Kleberreste handelt, infrage. Altholz der Schlüsselnummern 17202 1 „behandeltes Bau- und Abbruchholz“ (außer kleberfreiem Parkett) sowie Holzfaserdämmplatten (als Teil von 17202 3 „behandeltes, schadstofffreies Bau- und Abbruchholz“) werden dagegen ausschließlich der thermischen Verwertung zugeführt. (11)

Wiederverwendung von Holzbauteilen

Bauteile, die ihrer ursprünglichen Nutzung entsprechend wiederverwendet werden, gelten nicht als Abfall und sind daher auch nicht in der Abfallstatistik erfasst. Aktuell wird Schätzungen zufolge nur etwa 1 % des bei Abbrüchen anfallenden Holzes einer direkten Wiederverwendung oder auch einer Umnutzung zugeführt – etwa im Bereich der Innenarchitektur. Hier war bei den Erhebungen keine scharfe Abgrenzung möglich.

Holzlager in Gebäuden

Literaturrecherchen und eigene Berechnungen ergaben, dass der Holzbestand in österreichischen Gebäuden zwischen 40 und 58 Millionen fme liegt, während der jährliche Lagerzuwachs auf 100.000 bis 500.000 fme geschätzt wird. (1, 12, 13) Die große Spannweite erklärt sich u. a. dadurch, dass die meisten Studien nur den Wohnbau berücksichtigen. Die vorliegende Massenflussanalyse ergab für das Jahr 2021 einen Zuwachs von 400.000 fme. Hier wurden Holzbauteile aus allen Anwendungsbereichen, nicht nur aus dem Wohnbau, einbezogen.

Holz in Gründerzeithäusern

Im Projekt wurden Gründerzeithäuser als Use-Cases herangezogen, um die konkrete Menge und Qualität des Altholzes im Bestand (im urbanen Gebiet) zu beleuchten. Gebäude dieses Typs weisen einen relativ hohen Holzanteil auf, da Decken und Dachwerk aus Holz bestehen. Auch Fensterrahmen, Türen und Böden sind – wo noch nicht ausgetauscht und durch andere Materialien ersetzt – aus Holz gefertigt. Basierend auf Zahlen von Lederer et al. sind im Bestand der Wiener Gründerzeithäuser 1,7 Millionen fme verbaut. (14) Die beiden Wiener Fallbeispiele der „HolzKreislauf“-Studie zeigen ähnliche Holzanteile. Die Abweichungen zwischen den beiden Gebäuden sind u. a. folgendermaßen zu erklären: Während im ersten

Use-Case alle Fenster aus Holz sind, waren im zweiten Beispiel teilweise bereits Kunststofffenster eingebaut worden. Zudem ist der Grundriss im ersten Fall im Vergleich zum anderen Use-Case kompakter (ein versus zwei Stiegenhäuser). Dadurch ergibt sich eine höhere Holzmenge von 70,2 kg/Brutto-m² im ersten Use-Case, während das zweite Gründerzeithaus 47,9 kg/Brutto-m² aufwies. Die Ergebnisse von Lederer et al. liegen mit 54,8 kg/Nettom² dazwischen. (14)

Einschränkungen und Datenunsicherheiten

Es ist festzuhalten, dass zum Teil große Unsicherheiten bei der Quantifizierung der betrachteten Holzströme bestehen. Dies ist einerseits auf die groben Abschätzungen der Holzanteile in Produkten für Export- und Importmengen sowie auf die Verwendung der Produktmengen aus dem klimaaktiv-Holzflussdiagramm (6), die als Differenzen zwischen Input und Mengen anderer Nutzungswege berechnet werden, zurückzuführen. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ergibt sich aus den Abweichungen zwischen den gemeldeten Holzabfällen und den tatsächlich behandelten Mengen, da nicht bekannt ist, welche Anteile als Lagerveränderungen zu bewerten sind und welche durch Änderungen von Schlüsselnummern oder durch fehlende Meldungen entstehen.

Lösungsansätze

Mögliche Lösungsansätze für eine zirkuläre Holznutzung in der Bauwirtschaft wurden im Projekt für alle Lebenszyklusphasen von Gebäuden und Bauteilen ermittelt. Bei der Herstellung von Holzbauprodukten stehen hier neben der Verwendung von Altholz die Nutzung von Rinde in Isoliermaterialien und Brettsperrholzdecken mit reduzierten Bauteildicken im Vordergrund. In der Planungsphase ist der Fokus auf sortenreines Bauen im Trockenbau essenziell, um einen späteren Rückbau und die Wiederverwendbarkeit der Teile zu erleichtern. Für die Nutzungsphase sollte eine lückenlose Aufzeichnung von Informationen wie Schadereignissen, Schadstoffeinträgen und Lathistorie erfolgen, wofür noch praxistaugliche Formate gefunden werden müssen. Beim Rückbau sollten Pre-Demolition-Audits mit Fokus auf Reuse durchgeführt werden. Außerdem ist die gezielte und möglichst



Bürobau in Tattendorf mit sehr hohem Holzanteil; Planung: Architekturbüro Reinberg und Roland Meingast

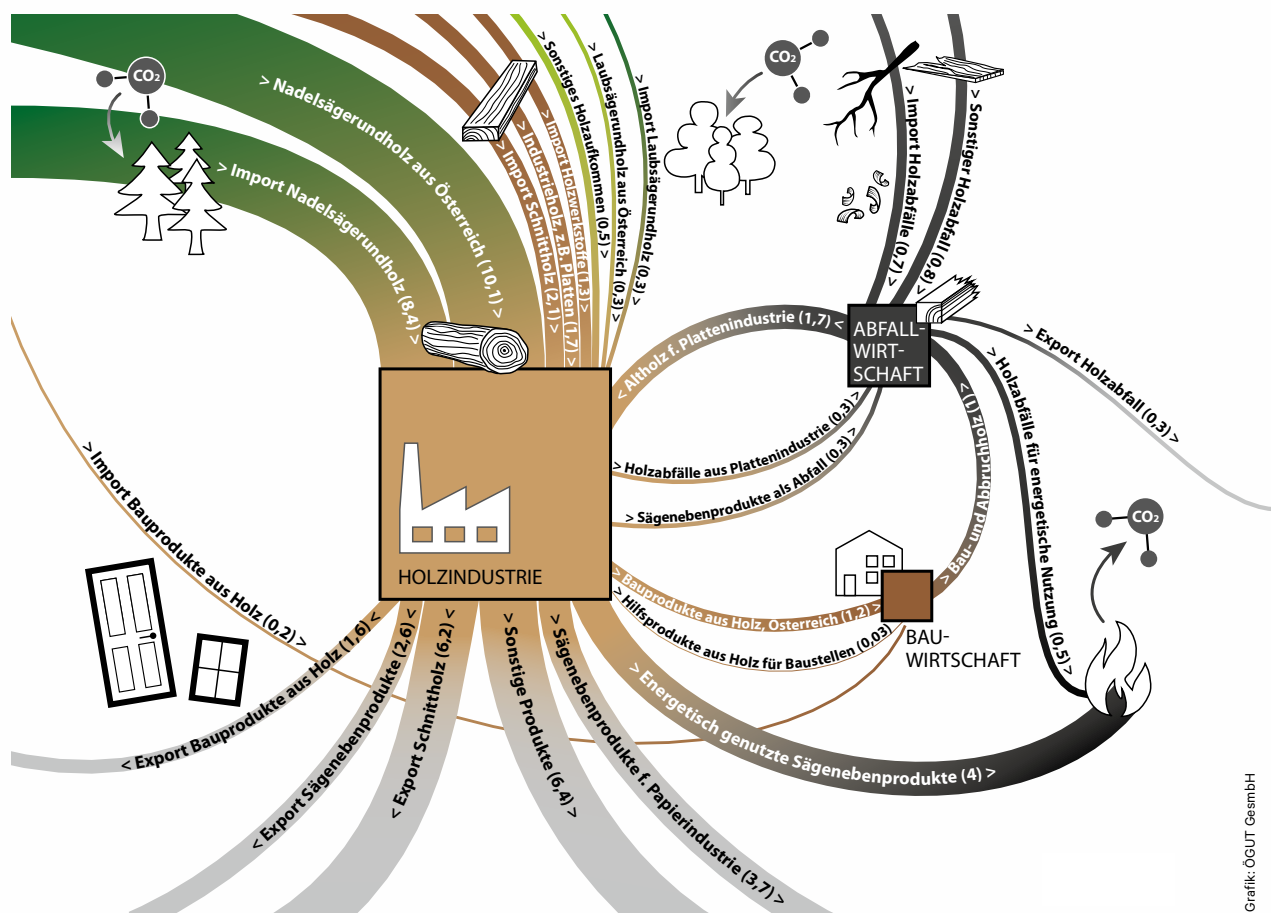


Abbildung 1: Holz-Massenfluss mit Fokus auf der Bauwirtschaft in Österreich 2021 in Millionen fme (gerundet auf 100.000 fme); dunkelgrün: Nadelsägerundholz, hellgrün: Laubsägerundholz, braun: Zwischenprodukte und Produkte, hellgrau: „Nichtbauprodukte“ und Exporte, dunkelgrau: Abfälle und energetisch genutzte Holz mengen
Quelle: eigene Darstellung

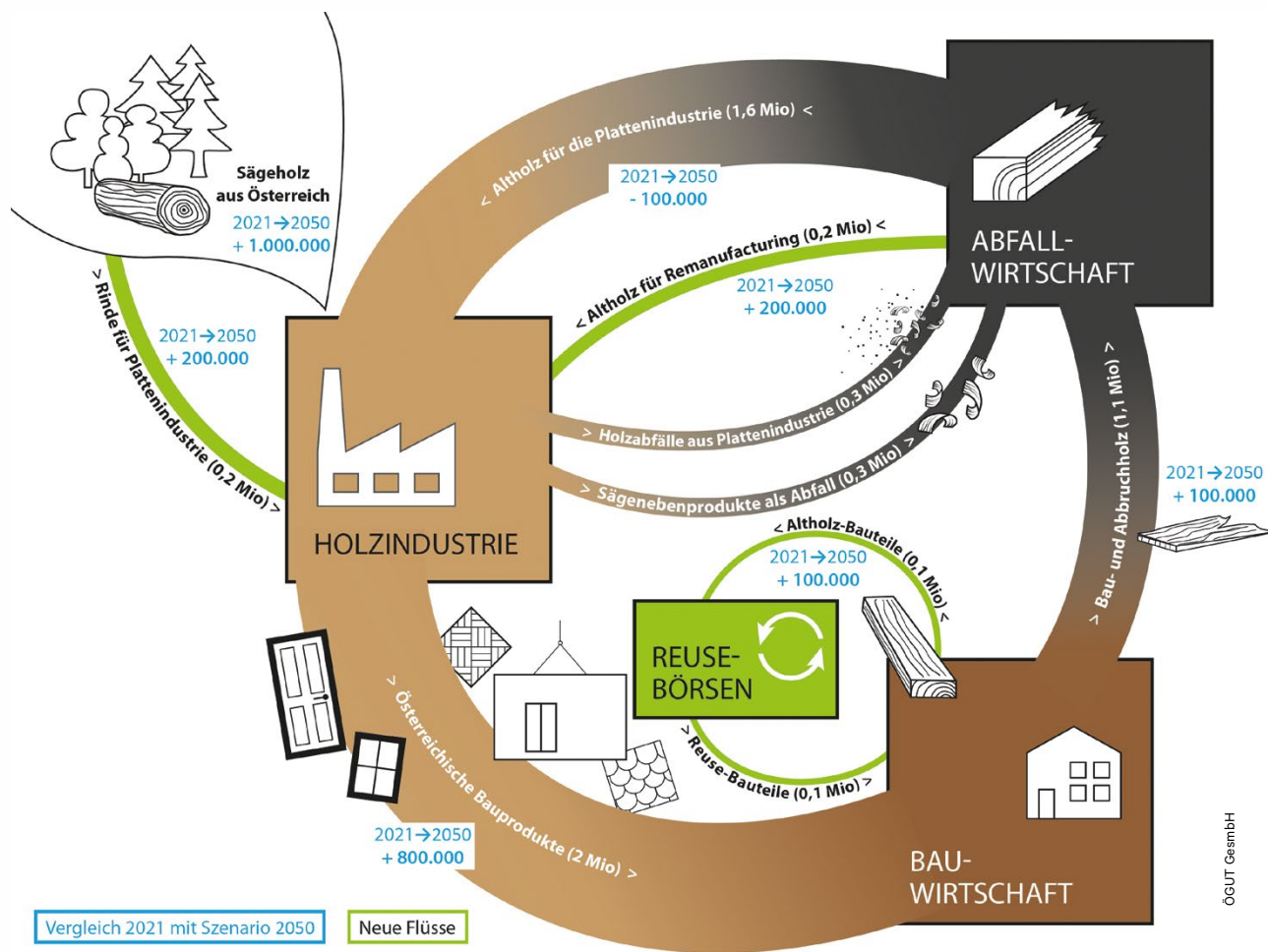


Abbildung 2: Holz-Massenflüsse mit Fokus auf der Bauwirtschaft im Szenario 2050 für Österreich in fme (nicht dargestellt: Rohstoff, Importe/Exporte, energetisch genutzte Holz mengen und „Nichtbauprodukte“ aus Holz)



Wohnbau in Holzbauweise, Klosterneuburg; Planung: Architekturbüro Reinberg

Quellen

— 1
Gerald Kalt: Carbon Dynamics and GHG Implications of Increasing Wood Construction. Long-Term Scenarios for Residential Buildings in Austria, in: Carbon Management, 2018, 9 (3), S. 265–275; [www.doi.org/10.1080/17583004.2018.1469948](https://doi.org/10.1080/17583004.2018.1469948).

— 2
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (Hrsg.): Forestry for a Low-Carbon Future. Integrating Forests and Wood Products in Climate Change Strategies, FAO Forestry Paper 177, 2016; <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/7d061b3d-e791-48eb-9f77-1bfd1fa6e679/content>, abgerufen am 16. Oktober 2023.

— 3
Martin Braun, David Fritz, Peter Weiss, Nina Braschel, Richard Büchsenmeister, Alexandra Freudenschuß, Thomas Gschwantner, Robert Jandl, Thomas Ledermann, Markus Neumann, Werner Pölz, Klemens Schadauer, Carmen Schmid, Peter Schwarzbauer, Tobias Stern: A Holistic Assessment of Greenhouse Gas Dynamics from Forests to the Effects of Wood Products Use in Austria, in: Carbon Management, 2016, 7 (5–6), S. 271–283; [www.doi.org/10.1080/17583004.2016.1230990](https://doi.org/10.1080/17583004.2016.1230990).

— 4
Theresa Boiger, Claudia Mair-Bauernfeind, Raphael Asada, Tobias Stern: Optimizing the Utilization of Harvested Wood Products for Maximum Greenhouse Gas Emission Reduction in a Bioeconomy. A Multi-Objective Optimization Approach, in: Journal of Environmental Management, 2025, 373, 123424; [www.doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123424](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123424).

— 5
C. Földal, M. Christmann, C. Dißbauer, M. Fuhrmann, R. Haas, R. Jandl, A. Schindlbacher, C. Strasser: Kohlenstoff-Festlegung durch Waldbewirtschaftung, 2025; https://best-research.eu/files/publications/pdf/Factsheet_WaldBiostrat_A4_6S_Web.pdf, abgerufen am 29. Jänner 2026.

— 6
Österreichische Energieagentur, Landwirtschaftskammer Österreich: Holzströme in Österreich 2021, 2023.

— 7
Statistik Austria: Leistungs- und Strukturdaten; www.statistik.at/statistiken/industrie-bau-handel-und-dienstleistungen/leistungs-und-strukturdaten, abgerufen am 10. Oktober 2025.

— 8
Statistik Austria: Importe und Exporte von Gütern; www.statistik.at/statistiken/internationaler-handel/internationaler-warenhandel/importe-und-exporte-von-gutern, abgerufen am 10. Oktober 2025.

— 9
Christian Neubauer, Antonia Bernhardt, Christian Brandstätter, Carina Broneder, Ulrich Kral, Judith Oliva, Michael Roll, Andreas Schaffernak, Barbara Stoifl, Maria Tesar, Melanie Tista, Birgit Walter, Thomas Weißenbach: Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2023 für das Referenzjahr 2021, 2023; [www.bmluk.gv.at/dam/jcr:106721c9-49d6-429a-ac02-d7743dbae9f2/BAWP_Statusbericht_2023%20\(1\).pdf](https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:106721c9-49d6-429a-ac02-d7743dbae9f2/BAWP_Statusbericht_2023%20(1).pdf), abgerufen am 8. September 2025.

— 10
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft: Holz einschlagsmeldung 2021. Höhere Holzpreise führen zu höherem Holzeinschlag; www.bmluk.gv.at/themen/wald/wald-in-oesterreich/wald-und-zahlen/Holzeinschlag/holzeinschlagsmeldung-2021.html, abgerufen am 13. Oktober 2025.

— 11
Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) (Hrsg.): Altholzsartierung. Quellensortierung am Anfallsort (z. B. Altstoffsammelzentren, Baustellen) und bei Sortieranlagen, 2018; www.oewav.at/Kontext/WebService/SecureFileAccess.aspx?fileguid=%7B5e2e1d8d-03ac-4a9a-a592-b5612be8f089%7D, abgerufen am 10. September 2024.

— 12
Helmut Haberl, Dominik Wiedenhofer, Franz Schug, David Frantz, Doris Virág, Christoph Plutzer, Karin Rührler, Jakob Lederer, Georg Schiller, Tomer Fishman, Maud Lanau, Andreas Gattringer, Thomas Kemper, Gang Liu, Hiroki Tanikawa, Sebastian van der Linden, Patrick Hostert: High-Resolution Maps of Material Stocks in Buildings and Infrastructures in Austria and Germany, in: Environmental Science & Technology, 2021, 55 (5), S. 3368–3379; [www.doi.org/10.1021/acs.est.0c05642](https://doi.org/10.1021/acs.est.0c05642).

— 13
Jasmin Kalcher, Gabriel Praxmarer, Alfred Teischinger: Quantification of Future Availabilities of Recovered Wood from Austrian Residential Buildings, in: Resources, Conservation & Recycling, 2017, 123, S. 143–152.

— 14
Jakob Lederer, Andreas Gassner, Johann Fellner, Ursula Mollay, Christof Schremmer: Raw Materials Consumption and Demolition Waste Generation of the Urban Building Sector 2016–2050. A Scenario-Based Material Flow Analysis of Vienna, in: Journal of Cleaner Production, 2021, 288, 125566; [www.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125566](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125566).

— 15
Simon Winter, Martin Weigl-Kuska: Triple A Holz. Altholz Aufkommen Austria, 2024; www.holzforschung.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Broschueren/gratisdownloads/Endbericht-Triple-A-Altholz-Aufkommen-Austria-2024.pdf, abgerufen am 11. Februar 2025.

— 16
proHolz Austria: Der Holzbauanteil in Österreich wächst. Ein Viertel des Hochbau-Aufkommens ist bereits aus Holz, Presseinformation vom 16. Juli 2019; www.proholz.at/fileadmin/proholz/media/presseinfo_holzbauanteil_in_oesterreich.pdf, abgerufen am 18. Oktober 2023.

— 17
Elisabeth Sibille, Günter Simader, Christoph Dolna-Gruber, Alexander Bosak, Lorenz Treitler: Gebäudereport 2025, hrsg. vom Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur, 2025; www.klimaneutralstadt.at/resources/pdf/gebauedereport-2025-bmimi.pdf, abgerufen am 4. Juli 2025.