

TECHNISCHE POTENZIALE DER DIMENSIONSERHALTENDEN NUTZUNG VON GEBRAUCHTHOLZ AUS PALETTEN

LANG TOBIAS*, HÜTTEMANN DOMINIK, ZSCHEILE MATTHIAS, KROMMES SANDRA

EINLEITUNG UND ZIELE

In Deutschland werden nur etwa 15 % der jährlich anfallenden 8,3 Mio. t Altholz durch die Spanplattenindustrie stofflich verwertet [1]. Eine mehrstufige Kaskadennutzung von Holz ermöglicht eine langfristige Kohlenstoffspeicherung und reduziert durch die Substitution von Frischholz den Bedarf forstwirtschaftlicher Landnutzung [2]. Paletten machen anteilig etwa 2 – 2,5 Mio. t der jährlichen Altholzmenge aus [3]. Verpackungshölzer gelten als besonders geeignet für die stoffliche Verwertung, da Sie im Vergleich zu Altholz aus dem Gebäudebestand keine Kontaminationen durch Holzschutzmittel aufweisen [7]. Eine dimensionserhaltende Nutzung kann dazu beitragen, bestehende Recyclingdefizite bei Holzverpackungen zu reduzieren [5] und die Nutzungskaskade von Holz zu verlängern.

Zur Nutzung von Massivholzbrettern aus gebrauchten Paletten sind keine Untersuchungen bekannt. Ziel dieser Studie ist die Bewertung des technischen Potenzials einer direkten Wiederverwendung sowie der dimensionserhaltenden Rückgewinnung von Massivholzbrettern aus gebrauchten Ein- und Mehrwegpaletten im Abfallstrom. Für einen potenziellen Verwertungsprozess werden Prozessschritte einer zukünftigen Aufbereitungskette von der Zerlegung gebrauchter Ein- und Mehrwegpaletten bis zur Herstellung störstofffreier, keilgezinkter Lamellen untersucht sowie notwendiges Entwicklungspotential hinsichtlich geeigneter Sortier- und Zerlegeprozesse aufgezeigt.

METHODIK UND DATEN

Insgesamt wurden 1,78 t gebrauchte Paletten, bestehend aus 71 Einweg- und 40 Mehrwegpaletten (EPAL1) untersucht. Während die Einwegpaletten aus eigener Sammlung bei Unternehmen und Privatpersonen stammen, wurden die Mehrwegpaletten durch einen regionalen Entsorger zu Verfügung gestellt. Die Paletten wurden zunächst visuell hinsichtlich Schadensart und Wiederverwendbarkeit bewertet. Die Einstufung der Schäden und Wiederverwendbarkeit erfolgte gemäß DIN EN ISO 18613 [4]. Die Erfassung und Sortierung der Bretter erfolgte nach Holzart (Unterscheidung Nadelholz / Nicht-Nadelholz) und geometrischen Abmessungen.

Die Demontage der Paletten erfolgte in zwei Haupt-Prozessschritten: (1) horizontales Austrennen der Bretter aus der Palette und (2) vertikales Auskappen von Nagelstellen und Bruchbereichen zur Rückgewinnung verwertbarer Brettabschnitte. Die Materialausbeute wurde auf Ebene wiederverwendbarer Paletten, intakter Deck- und Bodenbretter mit Nagelresten, sowie störstofffreier, keilgezinkter Lamellen analysiert. Die Berechnung des gemittelten Potenzials aus Ein- und Mehrwegpaletten ergibt sich aus der gewichteten Eingangsmengen entsprechend der in Deutschland berichteten Verbrauchsstruktur gewerblicher Holzverpackungen (61 Gew.-% Einweg, 39 Gew.-% Mehrweg) [5].

ERGEBNISSE

RECYCLINGPROZESS EIN- UND MEHRWEGPALETTEN

ANGABEN IN GEW.-%

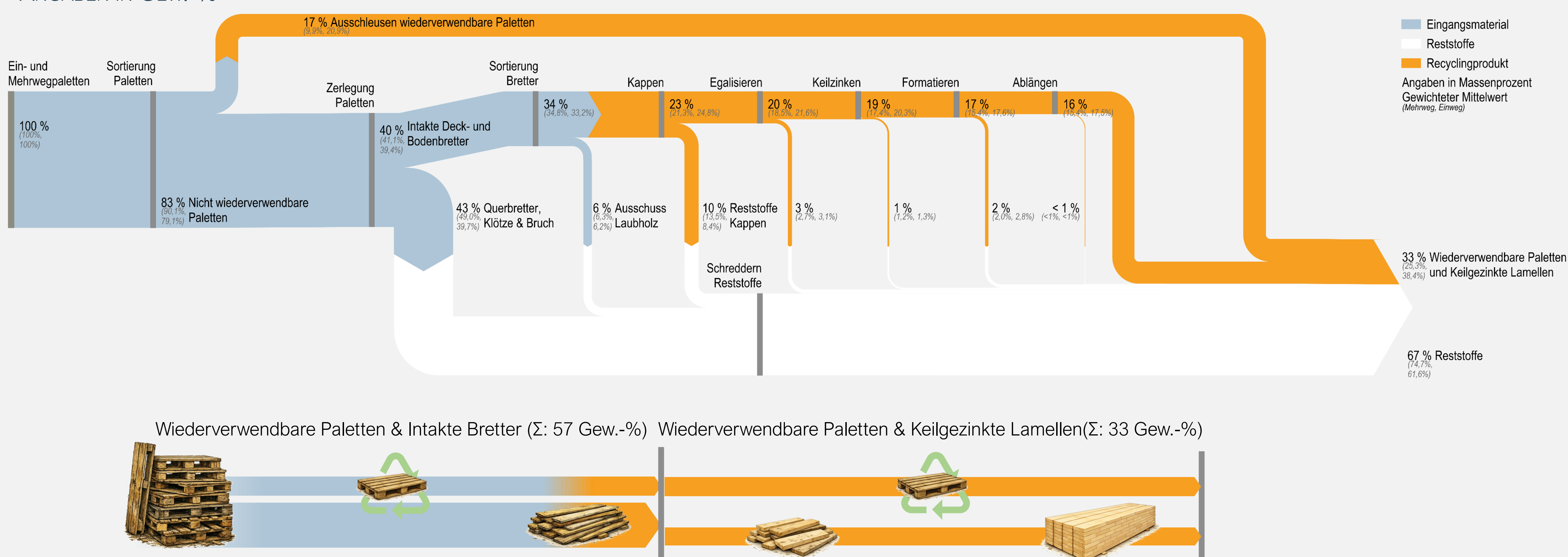
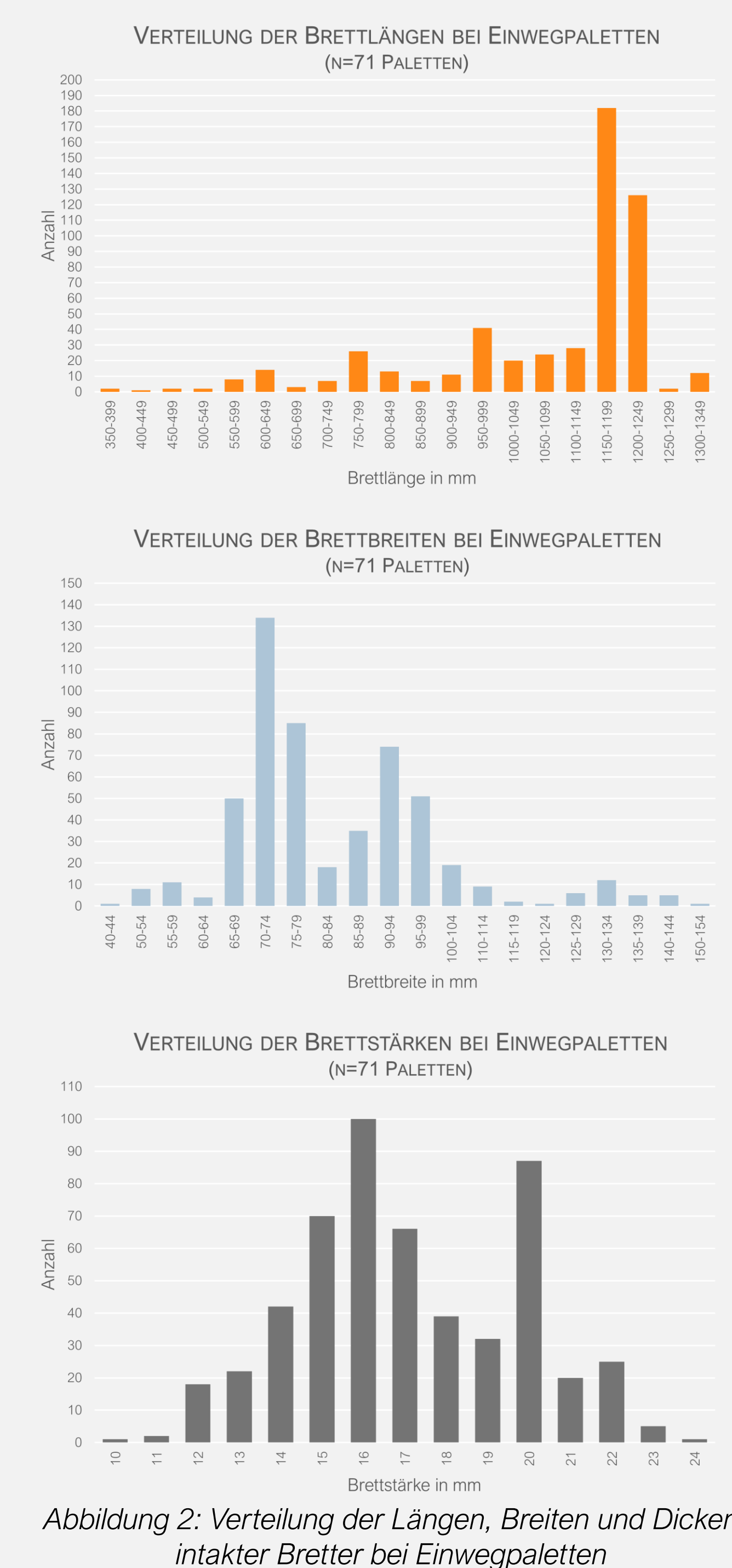


Abbildung 1: Materialausbeute der dimensionserhaltenden Nutzung von Gebrauchtholz aus Ein- und Mehrwegpaletten

Das technische Potenzial zur dimensionserhaltenden Nutzung von Gebrauchtholz aus Palette beläuft sich abhängig vom Zerlege- und Aufbereitungsprozess auf 33–57 Gew.-%. Ein Teil der Paletten erwies sich bereits im Eingangszustand als direkt wiederverwendbar. So können 10 Gew.-% der Mehrwegpaletten und 21 Gew.-% der Einwegpaletten ohne weitere Aufbereitung erneut eingesetzt werden. Weitere 41 Gew.-% (Mehrweg) bzw. 39 Gew.-% (Einweg) wurden nach Demontage und Aufbereitung als Massivholzbretter mit Nagelresten zurückgewonnen. Bei Verarbeitung zu keilgezinkten Lamellen sinkt die summierte Materialausbeute aus wiederverwendbaren Paletten und störstofffreien Lamellen auf 33 Gew.-%.

Die Analyse der Brettdimensionen bei Einwegpaletten zeigt, dass 58% der Bretter eine Standardlänge von rund 1200±50mm mm aufweisen. Die häufigsten Breitenklassen liegen bei 74±4 mm und 94±4 mm. Hinsichtlich der Brettstärken tritt besonders häufig eine Stärke von 16 mm und 20 mm auf. Die Dimensionen der untersuchten Bretter aus EPAL-Mehrwegpaletten entsprechen den vorgegebenen Standards des Lizenzgebers (1200mm, 100/145mm, 22mm).



DISKUSSION

Die Ergebnisse zeigen, dass ein erheblicher Anteil der untersuchten Paletten aus dem Abfallstrom grundsätzlich für eine direkte Wiederverwendung oder eine dimensionserhaltende Rückgewinnung von Massivholzbrettern geeignet sind. Für den Anteil der als direkt wiederverwendbar eingestuft Paletten bleibt zu prüfen, inwieweit diese tatsächlich als standardisierte Palettentypen vermarktet werden können. Dies betrifft insbesondere Sonderformate aus dem nicht-europäischen Ausland.

Für die rückgewonnenen Recyclingbretter ist eine Sortierung nach Dimensionen sinnvoll. Die beobachteten Häufungen bei Breiten und Dicken entsprechen gängigen Schnittholzsortimenten der Palettenproduktion und ermöglichen eine einfache Integration der Recyclingbretter in bestehende Produktionsprozesse der Palettenindustrie [6]. Es zeigt sich jedoch auch, dass etwa 43 Gew.-% des Materials auf Bruchstücke, Klötze und Querbretter entfällt, welche für eine dimensionserhaltende Nutzung ausscheiden.

Die Weiterverarbeitung der rückgewonnen Bretter mit verbleibenden Nagelresten zu störstofffreien, keilgezinkten Lamellen reduziert die Massenausbeute des Teilstroms von 34 Gew.-% auf 16 Gew.-% erheblich. Die Wirtschaftlichkeit des aufgezeigten Teilprozess erscheint fraglich. Eine Nutzung von Brettern mit verbleibenden Nagelresten, beispielsweise in der Palettenproduktion, erscheint sinnvoll. Eine Verbesserung der Materialausbeute für nagelfreie Gebrauchtholzsortimente benötigt Entwicklungen technischer Verfahren zur Entfernung oder zum Austrieb von Nagelresten aus dem Holz.

Die Ergebnisse der Untersuchungen bestätigen die vermuteten Recycling-Potenziale für Paletten im Abfallstrom aus der Literatur. Sie unterliegen jedoch mehreren Einschränkungen. Die Stichprobe der untersuchten Einwegpaletten ist klein, sodass daraus keine generellen Aussagen über den gesamten Abfallstrom von Paletten oder Holzverpackungen abgeleitet werden können. Zudem konnten im Rahmen der Feldversuche bestimmte Palettentypen, beispielsweise sehr große Paletten oder Stringerpaletten, nicht berücksichtigt werden. Die mechanischen Eigenschaften des zurückgewonnenen Materials sind unbekannt. Möglichkeiten zur Substitution von Frischholz durch das analysierte Gebrauchtholzsortiment sind in diesem Kontext nicht abschließend geklärt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die dargestellte Untersuchung von Ein- und Mehrwegpaletten im Abfallstrom für eine dimensionserhaltende Nutzung zeigt ein hohes technisches Potenzial für die stoffliche Rückgewinnung von Gebrauchtholz. Neben der direkten Wiederverwendung eines Anteils der Paletten können weitere 40 Gew.-% als Brettware zurückgewonnen werden.

Für die flächendeckende Etablierung spezialisierter Aufbereitungsunternehmen benötigt es weiterführende Untersuchungen zur maschinenbaulichen Umsetzung und Wirtschaftlichkeit der skizzierten Prozesse. Insbesondere maschinelle Verfahren zur Entfernung metallener oder anorganischer Störstoffe müssen entwickelt werden. Weiterhin bleiben offene Fragen zur Nutzerakzeptanz und den mechanischen Eigenschaften von Gebrauchtholz aus Paletten ungeklärt. Für eine praktische Umsetzung sind zudem Analysen zu Anfallstellen und -mengen auf regionaler Ebene zur Konzipierung einer daran angepassten Redistributionslogistik notwendig. Eine Verifizierung der Ergebnisse durch weitere Stichproben bei Einwegpaletten ist sinnvoll.

QUELLEN

- Mantau, Udo (2023): Holzrohstoffbilanzierung - Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung. 20 Jahre Rohstoffmonitoring Holz. Hg. v. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. Gülzow-Prüzen (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe).
- Risse, Michael; Weber-Blaschke, Gabriele; Richter, Klaus (2018): Eco-efficiency analysis of recycling recovered solid wood from construction into laminated timber products. Winzerstr. 45, 80797 München.
- Eigene Berechnung basierend auf: Eurostat ds-056120, Abgesetzte Produktion, Aus- und Einfuhren 19. August 2025
- Deutsche Norm DIN EN ISO 18613, März 2015; DIN EN ISO 18613 - Reparatur von Flachpaletten aus Holz; Deutsche Fassung.
- Hermann, Andreas; Dehoust, Günter; Christiani, Joachim; Beckamp, Sandra; Schüller, Kurt; Marasus, Stefan et al. (2025): Analyse und Fortentwicklung der Verwertungsquoten des Verpackungsgesetzes als Lenkungsinstrument zur Ressourcenschonung. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau (Texte, 44/2025). Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/11850/publikationen/44_2025_texte.pdf.
- EUWID Holz und Möbel, Nadelholz Deutschland, ab Juli 2019
- Cayé, Nicolas; Marasus, Stefan; Schüller, Kurt (2022): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2021. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA).

Produktdarstellungen in Abbildung 1 wurden mittels ChatGPT 5.3 generiert.