UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	**Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.**
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-VHI-20130063-IBG1-DE
Ausstellungsdatum	17.06.2013
Gültig bis	16.12.2019

Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI)

Institut Bauen und Umwelt e.V.

www.bau-umwelt.com / https://epd-online.com

1. Allgemeine Angaben

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V. (VHI)

Programmhalter
IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer
EPD-VHI-20130063-IBG1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:
Fenster und Türen, 11.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)

Ausstellungsdatum
17.06.2013

Gültig bis
16.12.2019

Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Geschäftsführer IBU)

Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen

Inhaber der Deklaration
Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.
Ursulum 18
35396 Gießen

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit
Eine Innentür, bestehend aus Türblatt und Zarge, mit der Größe 1,23 m x 2,18 m.

Gültigkeitsbereich:
Diese Deklaration ist eine Verbands-EPD, die ein Durchschnittsprodukt der Innentüren herstellenden VHI-Mitgliedsunternehmen abbildet.
Im Jahr 2010 wurden in Deutschland ca. 5,9 Mio. Innentürblätter und ca. 4,3 Mio. Holzzargen hergestellt. Davon entfielen auf die Mitglieder des VHI ca. 5,1 Mio. Innentürblätter und ca. 3,8 Mio. Holzzargen. Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben von 100 % der Mitglieder, die eine produzierte Menge von ca. 5,1 Mio. Innentürblättern und ca. 3,8 Mio. Holzzargen repräsentieren. Die hier vertretene Technologie ist dabei für alle Mitglieder repräsentativ. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR
Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/
☐ intern ☒ extern

Matthias Schulz,
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Einflügelige Innentüren bestehen im Allgemeinen aus der Einlage, dem Rahmen, der die Einlage vierseitig umschließt sowie den Deckplatten und gegebenenfalls auch Decklagen, soweit sie nicht ohnehin Bestandteil der Deckplatten sind. Als Einlagen werden Holzwerkstoffe wie Spanplatten und hier überwiegend Strangpressplatten (Röhrenspanplatten), Wabenplatten, Faserplatten, mehrschichtige Holzwerkstoffeinlagen und auch Hartschaumplatten eingesetzt. Als Rahmenmaterial finden MDF-Platten, Spanplatten, Weich- und Harthölzer oder Sperrholzplatten Verwendung. Als Absperrungen (Deckplatten) werden u. a. MDF-Platten, HDF-Platten, Dünnspanplatten und Sperrholzplatten eingesetzt.

Bei Türzargen unterscheidet man zwei grundsätzliche Typen, die Blockzarge und die Umfassungszarge, die als fertiges Bauteil um die drei Seiten einer Wandöffnung eingebaut wird.

In den vielfältigen Gestaltungsvarianten finden sich auch Türen mit Glasausschnitten in verschiedenen Größen.

Abb.1: Bild Türaufbau (Sauerländer)

Die vorliegende EPD beschreibt einen Durchschnitt der bei den Mitgliedsunternehmen des VHI produzierten Türen. Es werden bei den Mitgliedsunternehmen des VHI neben Standardtüren auch sogenannte Funktionstüren hergestellt. Diese bieten Zusatzfunktionen wie Feuchte-, Rauch-, Brand-, Schall-, Einbruch- und Strahlenschutz. Für diese Zwecke erhalten die Türen einen modifizierten Aufbau.

Die Gesamtproduktion von Türen innerhalb des VHI setzt sich wie folgt zusammen:

90 % Standardtüren
5 % Schallschutztüren
2 % Brandschutztüren
1,4 % Einbruchschutztüren
0,8 % Feucht-/Nassraumtüren
0,8 % Rauchschutztüren
< 0,1 % Strahlenschutztüren

Die Durchschnittswerte, die diese EPD beschreibt, setzen sich mengengewichtet entsprechend den oben angegebenen Produktionsanteilen zusammen.

2.2 Anwendung

Innentüren finden vorrangig im allgemeinen Wohnungsbau ihren Einsatz. Innentüren für den gewerblichen Bereich unterliegen teils hohen Anforderungen, die unter Beachtung der gesetzlichen Bauvorschriften einzuhalten sind.

2.3 Technische Daten

Die nachfolgend gelisteten Charakteristika sind die für Innentüren relevanten. Die laut PCR "Fenster und Türen" (IBU 2012) aufzuführenden Technischen Daten (Fugendurchlasskoeffizient, Bautiefe etc.) sind lediglich für Fenster sowie Außentüren von Bedeutung und sind hier daher nicht genannt.

- Mechanische Beanspruchung nach RAL-GZ 426 oder DIN EN 1192:2000-06
- Klimabeanspruchung nach RAL-GZ 426 oder DIN EN 1121:2000-09
- Brandschutz nach DIN 4102-1:1998-05, Einteilung in Klassen T30, T60, T90
- Rauchschutz nach DIN 18095-1:1988-10
- Schallschutz nach DIN 4109-1:2006-10, Einteilung nach Richtwerten
- Einbruchschutz nach DIN EN 1627:2011-09, Einteilung in Klassen WK1, WK2, WK3 bzw. RC1, RC2, RC3
- Strahlenschutz nach DIN 6834-1:2012-12
- Nassraum- bzw. Feuchtraumeignung nach RAL-GZ 426

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen sind über DIN 68706-1:2002-02 genormt, Türzargen aus Holz und Holzwerkstoffen nach DIN 68706-2:2002-02.

2.5 Lieferzustand

Einflügelige Türblätter der Unternehmen im VHI sind in den folgenden Dimensionen erhältlich:
Breite: 485 mm – 1360 mm
Höhe: 1597 mm – 2735 mm

Nach DIN 68706 muss die Türblattdicke mindestens 39 mm betragen. Die Formate der Türzargen sind den Türblattgrößen angepasst. Sonderformate sind auf Anfrage lieferbar.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Zur Herstellung von VHI-Innentüren werden Holzwerkstoffe (überwiegend Span- und Faserplatten oder Sperrhölzer) und/oder Massivhölzer (als Rahmenholz) eingesetzt. Die Einlagen bestehen im Wesentlichen aus Holzwerkstoffen (Strangpressplatten), die Absperrung aus Dünnspan- oder Faserplatten, die Decklage aus Massivholz (Furnier) oder Kunststoffen (HPL, CPL oder sonstige kunstharzgetränkte Dekorpapiere).
UF-Leim: Der aminoplastische Klebstoff härtet im Pressvorgang vollständig aus durch Polykondensation.
PVAC-Leim: Der thermoplastische Klebstoff härtet durch Wasserverdunstung aus.

Die für die Umwelt-Produktdeklaration gemittelten Material-/Inhaltsstoffanteile je Tür liegen bei:

- Holzwerkstoffe und Massivholz ca. 83 %
- HP / CP-Laminat ca. 7 %
- Beschläge ca. 3 %
- Glaseinsatz ca. 1 %
- HDF-Verbundwerkstoffe ca. 1 %
- kunstharzgetränktes Dekorpapier ca. 1 %
- PVAC-Klebstoff ca. 1 %
- UF-Klebstoff / EVA-Klebstoff ca. 1 %
- sonstige (Lacke, Dichtungen, Schallschutzeinlagen, ...) ca. 2 %

2.7 Herstellung

2.7.1 Türblätter

Vorfertigung/Grundfertigung: Die einzelnen Rahmenhölzer werden zusammengesetzt und die zugehörige Einlage eingelegt und mit den Absperrungen sowie Decklagen anschließend den Pressen zugeführt. Der Zuschnitt erfolgt je nach Türaufbau automatisiert oder von Hand, ebenso der Rahmenbau.

Pressen: Beim Verpressen der Türen werden die Rahmen und Einlagen mit der Absperrung und den jeweiligen Decklagen mittels eines Klebers verbunden Die Verklebung in den Pressen erfolgt durch Druck und Temperatur. Nach dem Pressen werden die Türrohlinge i.d.R. vorbesäumt, d.h. mit einer bestimmten Bearbeitungszugabe glatt auf Maß geschnitten und an der Türunterkante mit einem Etikett versehen, auf dem u.a. mittels Barcode die weiteren Bearbeitungsschritte bis zum fertigen Produkt hinterlegt sind. Mit diesem Etikett ist jede Tür einzeln identifizierbar.

Kantenbearbeitung: Im nächsten Fertigungsschritt werden die Türen auf das endgültige Maß formatiert und die Kanten der Türen entsprechend den Fertigungsvorgaben bearbeitet.

Zwischenbearbeitung: Türen, die einen Ausschnitt bekommen, z.B. zur Aufnahme einer Verglasung oder einer Füllung, werden nach dem Vorbesäumen in einer automatisierten Ausschnittfräse bearbeitet und der/die im Auftrag hinterlegte/n Ausschnitt/e eingefräst.

Oberflächenschliff: Bei Türen, die eine Lackierung erhalten, wird die Decklage in mehreren Schleifgängen geschliffen.

Lackierung: Nach dem Schleifen werden die Türen lackiert und zwar je nach Oberfläche auf getrennten automatisierten Lackieranlagen.

Beschlagfräsung und Montage: An die Lackierung der Türen schließt sich eine Kontrollstation an, an der alle Türen von allen Seiten auf mögliche Oberflächenfehler kontrolliert werden, bevor sie zum Bohr- und Fräsautomaten für die Beschlagfräsungen weitergeleitet werden.

Verpackung, Kommissionierung und Versand: Die fertigen Türen werden nun zum Teil maschinell, zum Teil von Hand verpackt, mit einem Etikett versehen und in der Versandhalle eingelagert.

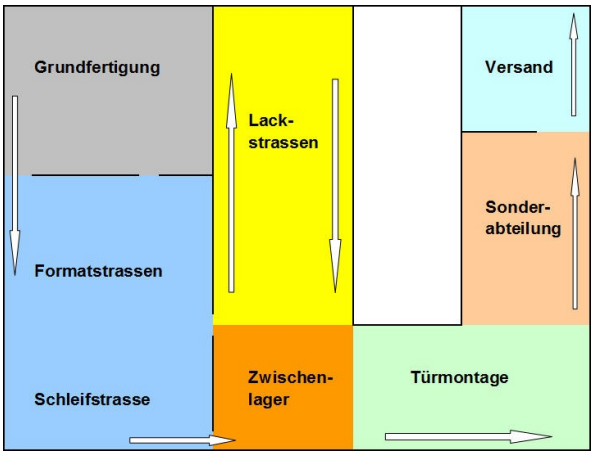

Abb. 2: Schema des Produktionsprozesses (Grafik LEBO)

2.7.2 Türzargen

Grundsätzliches: Holzumfassungszargen werden in aller Regel aus den Holzwerkstoffen Spanplatte oder MDF hergestellt. Je nach besonderen Anforderungen kommen auch Sperrholzplatten zum Einsatz. Beschrieben wird hier die prinzipielle Herstellung einer Standardzarge nach DIN 68706 Teil 2.

Zargenplatten pressen: Zunächst werden die Holzwerkstoffplatten für das Futterbrett sowie die Bekleidungen auf der Sichtseite mit einer Beschichtung versehen, z. B. mit Furnier, Kunststofflaminat oder Grundierfolie und auf der Rückseite, teils mit einem Gegenzugmaterial, um dem Verzug der Platten vorzubeugen.

Oberflächenschliff: Anschließend wird die Sichtseite der furnierten bzw. grundierfolienbeschichteten Platten in mehreren Schleifgängen geschliffen.

Lackierung: Nach dem Schleifen werden die Platten lackiert.

Zuschnitt und Kantenbearbeitung:
Futterbrettfertigung: Die oberflächenfertigen Futterbrettplatten werden auf die zur jeweiligen Wanddicke passenden Breite geschnitten. Die Schmalfläche auf der Türfalzseite erhält die Nut für die Zargendichtung sowie die Fräsung zur Aufnahme der Falzbekleidung. Die Schmalfläche der Zierbekleidungsseite erhält eine Kantenbeschichtung sowie die Nut zur Aufnahme der Zierbekleidung.

Bekleidungsfertigung: Die oberflächenfertigen Bekleidungsplatten werden auf die für die Falz- und Zierbekleidung erforderliche Breite geschnitten und in einer separaten Anlage zu einer Bekleidung aufgefaltet.

Zargenendfertigung und Verpackung: Nach der Fertigstellung von Futterbrett, Falzbekleidung und Zierbekleidung werden diese drei Teile in einer Zargenfertigungsanlage weiterverarbeitet.

Kommissionierung und Versand: Die fertigen Zargen werden kartonstirnseitig mit einem Etikett versehen und in der Versandhalle eingelagert. Dort erfolgt die Kommissionierung und die Vorbereitung zum Versand. Der Fertigungsprozess ist an dieser Stelle abgeschlossen.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellungsbedingungen erfordern keine besonderen Maßnahmen zum Gesundheitsschutz. Die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen (Arbeitshandschuhe, Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Staubmaske bei Schleif- und Fräsarbeiten, Staubabsaugung, etc.) sind einzuhalten, ebenso die von den Behörden gegebenenfalls für spezielle Arbeitsbereiche vorgesehenen Maßnahmen. Zur Lärmminderung kommen Schallschutzhauben zum Einsatz.

Wasser/Boden: Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Produktionsbedingte Abwässer werden intern aufbereitet und der Produktion wieder zugeführt.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Innentüren werden einbaufertig geliefert. Die Zarge wird zusammengebaut und das Türblatt eingehängt. Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen können mit üblichen Maschinen gesägt, gefräst, gehobelt, geschliffen und gebohrt werden. Die Einbauempfehlungen des Herstellers sind zu beachten.

2.10 Verpackung

Es werden Vollholz und Holzwerkstoffe (AVV 15 01 03), Pappe (AVV 15 01 01), Polyethylen und Polystyrol (AVV 15 01 02) sowie zu kleinen Anteilen Metalle (AVV 15 01 04) verwendet.
Mit Ausnahme der Metallanteile, die ein stoffliches Recycling erfahren, werden die einzelnen Verpackungsanteile in der Regel thermisch verwertet.

2.11 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.6 "Grundstoffe".

Während der Nutzung sind in dem Produkt etwa 26 kg Kohlenstoff gebunden. Dies entspricht bei einer vollständigen Oxidation etwa 95 kg CO_2.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen. Bei normaler, dem Verwendungszweck von Innentüren entsprechender Nutzung, sind nach heutigem Kenntnisstand keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten. Emissionen sind nur in gesundheitlich unbedenklichen Mengen feststellbar.

Umfangreiche Untersuchungen an Türblättern und Türzargen in den Jahren 2010 und 2011 haben ergeben, dass alle untersuchten Materialien den nationalen Anforderungen hinsichtlich Innenraumhygiene und zulässiger Emissionen erfüllen (AiF-Vorhaben 16210 N).

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der Innentüren beträgt mindestens 100.000 Türbetätigungen.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandklasse nach DIN-EN 13501-1:2010-01

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen (nicht tropfend)	d0
Rauchgasentwicklung (normal qualmend)	s2

Wechsel des Aggregatzustands (brennendes Abtropfen/Abfallen): Nicht möglich, da bei Erwärmung keine Verflüssigung der beschriebenen Produkte auftritt.

Wasser

Innentüren sind in der Regel keinen Witterungseinflüssen oder unvorhergesehenen Wassereinwirkungen ausgesetzt.

Türen in Feucht- oder Nassräumen werden durch eine besondere Einlage vor dem Eindringen der Feuchte oder Nässe geschützt. Hierzu sind eigenständige Gütekriterien in der RAL-GZ 426 hinterlegt.

Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Zerstörung können an den Bruchstellen scharfe Kanten entstehen.

2.15 Nachnutzungsphase

Wesentliche Teile der Innentüren können nach ihrer Nutzung in dafür geeigneten Feuerungsanlagen thermisch verwertet werden, um Wärme und Strom zu erzeugen. Altholz aus dem Abbruch und Rückbau von Türblättern und Zargen, die von Innentüren ohne schädliche Verunreinigungen stammen, sind nach Anhang III AltholzV dem Abfallschlüssel 17 02 02 zugeordnet. Bau- und Abbruchholz mit schädlichen Verunreinigungen fällt unter den Abfallschlüssel 17 02 04.
Die vorwiegend aus Metall bestehenden Beschlagteile können als Schrott recycelt werden.

2.16 Entsorgung

Eine Deponierung von Altholz ist nach §9 AltholzV nicht zulässig.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen erhalten Sie auf den Internetseiten des VHI (http://www.vhi.de) oder der RAL-Gütegemeinschaft Innentüren (http://www.gg-innentueren.de).

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklarierte Einheit ist ein Innentürelement, bestehend aus Türblatt und Zarge, mit der Größe 1,23 m x 2,18 m (Referenztür in Anlehnung an DIN EN 14351-1). Das Gesamtgewicht dieser auf Basis der VHI-Mitglieder und nach Produktionsmengengewichtung bilanzierten Durchschnittstür beträgt 74,27 kg. Der Rahmenanteil (Zargenanteil) liegt bei 39 %.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	Referenztür (Zarge) 1,23m x 2,18m
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,013464387	-

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD „von der Wiege bis Werkstor mit Optionen“. Inhalte sind das Stadium der Produktion, d. h. von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Türenfabrik (cradle to gate, Module A1 bis A3), sowie Teile des Endes des Lebensweges (Modul C2 bis C4). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der Gutschriften und Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).
Das Informationsmodul A1 umfasst die Bereitstellung aller Halbwaren, die sich als Material in der deklarierten Einheit wiederfinden. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Das Modul A3 beinhaltet alle Aufwendungen der Herstellung des Produkts und seiner Verpackung von der Wiege bis zum Werkstor außer den bereits in den Modulen A1 und A2 betrachteten Aspekten. Modul C2 beschreibt den Transport bis zur Entsorgungs- oder Verwertungsstelle, Modul C3 die Aufbereitungsaufwendungen, welche die Deponierung oder stoffliche/thermische Verwertung ermöglichen. Die Deponierung geringer Produktanteile wird in Modul C4 berücksichtigt.
Eine Systemraumerweiterung stellt die sich aus Verwertung und Deponierung ergebende Bilanzierung der Lasten und Gutschriften in Modul D dar.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Grundsätzlich wurden alle Stoff- und Energieströme der zur Produktion benötigten Prozesse spezifisch vor Ort ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen der Verbrennung und andere Prozesse konnten jedoch nur auf Basis von generischen Hintergrunddaten (siehe 3.5) berechnet werden. Alle anderen Daten beruhen ebenfalls auf Durchschnittswerten.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden keine bekannten Stoff- oder Energieströme vernachlässigt, auch nicht solche die unterhalb der 1 % Grenze liegen. Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse liegt damit sicher unter 5 % des Energie- und Masseeinsatzes.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddatensätze wurden den Datenbanken ÖkoHolzBaudat (siehe Rüter & Diederichs 2012) GaBi-

Professional (Version 4.131)und ecoinvent (Version 2.2) entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Qualität der dem Projekt "ÖkoHolzbauDat" entnommenen Daten ist im zugehörigen Projektbericht, der auf "www.holzundklima.de" zum Download vorgehalten wird, dokumentiert. Die innerhalb des Projektes "ÖkoHolzbauDat" verwendeten Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe stammen mit Ausnahme von Waldholz aus den Jahren 2008 bis 2010. Der Strommix stammt aus dem Jahr 2009, die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis1997 beruht.
Alle anderen Angaben wurden den GaBi Professional- und ecoinvent -Datenbanken entnommen. Mit Ausnahme von fünf Datensätzen, die aus den Jahren 1995 bis 2000 stammen und ökobilanziell nicht nennenswert ins Gewicht fallen, sind alle verwendeten Hintergrunddaten jünger als 10 Jahre.
Da die wesentlichen Angaben aus Primärdatenerhebungen mit hoher Repräsentanz stammen, ist die Datenqualität als sehr gut zu beurteilen.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung wurde von 2011 bis 2012 durchgeführt, wobei jeweils Daten für das abgeschlossene Kalenderjahr ermittelt wurden. Jede Information beruht dabei auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate. Die spezifischen Herstellerdaten decken daher entweder den Zeitraum 01.-12.2010 oder 01.-12.2011 ab.

3.8 Allokation

In der gesamten Modellierung treten keine Coprodukt-Allokationen auf.
Gutschriften aus dem Recycling und der thermischen Verwertung von Produktionsabfällen werden im Modul A3 verrechnet.
Gutschriften aus dem Recycling, der thermischen Verwertung und Deponierung des Produkts werden im eine Systemraumerweiterung darstellenden Modul D bilanziert.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Ende des Lebenswegs (C2-C4)
Während bei den Verpackungsmaterialien von einer 100 %igen thermischen/stofflichen Verwertung ausgegangen wird, sieht das End of Life Szenario für das Produkt eine Sammelquote von 95 % vor. Das heißt, die Produktanteile erreichen ihre bestimmungsgemäße stoffliche/thermische Verwertung abzüglich 5 % ihrer Ausgangsmasse. Für den Materialverlust wird von einer Deponierung ausgegangen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt	76,3	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	3,7	kg
Zum Recycling	1,9	kg
Zur Energierückgewinnung	74,4	kg
Zur Deponierung	3,7	kg

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben
Modul D beinhaltet die Aufwendungen durch die Verbrennung wesentlicher Produktanteile in einem Biomasseheizkraftwerk sowie potentielle Gutschriften durch die hierbei stattfindende Produktion von thermischer Energie und von Strom. Entsprechend den Ausführungen zum Stand der Technik der energetischen Altholzverbrennung wird von einem Gesamtnutzungsgrad von 35 % und einer Effizienz der Kraftwärmekopplung von 23 % ausgegangen. Dabei werden bei der Verbrennung von 1 t Holz (atro) etwa 1231 kWh Strom und 2313 MJ nutzbare Wärme erzeugt.

Bei der thermischen Verwertung der übrigen - nicht stofflich recycelten - Bestandteile wurde von einer Entsorgung als hausmüllähnlicher Gewerbeabfall in einer Müllverbrennungsanlage ausgegangen.

Bei der Entsorgung der in Modul C3 anfallenden 5 % Sammelverluste entstehen Deponiegase. Ihre Verwertung zieht in Modul D eine Stromgutschrift nach sich.
Für das Recycling der Beschläge und des Metallanteils der Verpackung wird eine Materialgutschrift von 90 % ausgewiesen. Es wird davon ausgegangen, dass die gewonnenen Sekundärstoffe verzinktes Stahlblech substituieren.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: Eine Innentür mit der Größe 1,23 m x 2,18 m

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	-4,38E+1	1,19E+0	2,80E+1	7,92E-2	1,01E+2	2,60E+0	-4,01E+1
ODP	[kg CFC11-Äq.]	5,30E-6	2,10E-9	6,20E-6	1,40E-10	5,14E-7	4,44E-9	-1,12E-5
AP	[kg SO_2-Äq.]	1,75E-1	5,24E-3	1,10E-1	3,49E-4	3,03E-3	9,71E-4	-4,98E-2
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	3,25E-2	1,20E-3	2,24E-2	7,98E-5	2,55E-4	4,54E-3	7,77E-4
POCP	[kg Ethen-Äq.]	3,87E-2	5,26E-4	1,76E-2	3,50E-5	2,04E-4	6,13E-4	-4,44E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	3,06E-3	4,01E-8	8,61E-6	2,67E-9	5,31E-8	3,41E-9	-1,42E-4
ADPF	[MJ]	1,11E+3	1,67E+1	6,23E+2	1,11E+0	3,81E+1	1,86E+0	-1,05E+3

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotential für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: Eine Innentür mit der Größe 1,23 m x 2,18 m

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	3,81E+2	1,81E-2	5,32E+2	1,20E-3	2,04E+0	8,82E-2	-4,50E+1
PERM	[MJ]	1,05E+3	0,00E+0	9,51E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	1,43E+3	1,81E-2	6,27E+2	1,20E-3	2,04E+0	8,82E-2	-4,50E+1
PENRE	[MJ]	1,10E+3	1,67E+1	6,23E+2	1,11E+0	3,81E+1	1,86E+0	-1,05E+3
PENRM	[MJ]	1,41E+2	0,00E+0	8,78E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,25E+3	1,67E+1	6,32E+2	1,11E+0	3,81E+1	1,86E+0	-1,05E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	9,41E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,05E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m^3]	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: Eine Innentür mit der Größe 1,23 m x 2,18 m

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
NHWD	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
RWD	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,75E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,89E+1	0,00E+0	-8,89E+1
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch

Die angeführten Werte gelten für die bilanzierte Durchschnittstür gemäß 2.1. Sie treffen insbesondere für die typische Verteilung der verschiedenen Türen in einem Gebäude zu. Handelt es sich explizit nur um eine Funktionstür oder etwa um ein Gebäude, das einen hohen Anteil Funktionstüren enthält, dann sind die über die Spannen indizierten worst case Umweltwerte (siehe 6.10) für die entsprechende Tür respektive das entsprechende Gebäude auszuweisen.

Hinweis zu den Indikatoren Einsatz von Süßwasserressourcen, Gefährlicher Abfall zur Deponie, Entsorgter nicht gefährlicher Abfall und Entsorgter radioaktiver Abfall: Nicht alle Hintergrunddatensätze unterstützen den methodischen Ansatz der Abfallindikatoren nach DIN 15804. Die Werte der Indikatoren beinhalten dadurch eine höhere Unsicherheit und werden laut SVA-Beschluss vom 07.01.2013 nicht ausgewiesen.

6. LCA: Interpretation

Die Interpretation der Ergebnisse geschieht mittels einer Dominanzanalyse zu den Umweltauswirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) und den erneuerbaren / nicht erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE).
Im Folgenden werden somit die bedeutendsten Faktoren zu den jeweiligen Kategorien aufgeführt.

6.1 Treibhauspotential GWP
Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO2-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Durch das Wachstum des für die Schnittholz- und Holzwerkstoffproduktion benötigten Holzes werden in Modul A1 121 kg CO2 gebunden. Hiervon werden während der Halbwarenherstellung in Modul A1 26 kg CO2 emittiert. In Modul A3 werden durch das Wachstum von später im Türenwerk anfallendem Industrierestholz, durch das Wachstum des für die Energiegewinnung im Türenwerk zugekauften Altholzes sowie durch das Wachstum des für die Verpackung der Tür benötigten Holzes 47 kg CO2 gebunden. Innerhalb des Modul A3 werden in der Produktion des Industrierestholzes und des Verpackungsholzes sowie durch die Verbrennung des Industrierestholzes und des zugekauften Altholzes zur Energiegewinnung im Türenwerk 42 kg CO2 emittiert. 99,5 kg CO2 schließlich verlassen das Produktsystem als verwertbares Altholz im Produkt und im Verpackungsholz in Modul C3.
Über den gesamten Lebenszyklus betrachtet ist die Bilanz der holzinhärenten CO2-Flüsse 0.

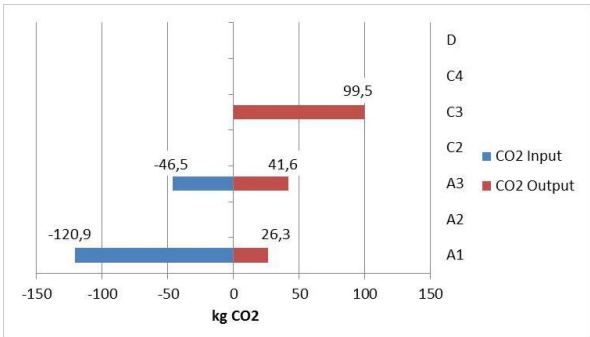

Abb.3: Holzinhärente CO2-Produktsystemein- und -ausgänge. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO2-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Exklusive der unmittelbar holzbedingten CO2-Flüsse gehen die hauptsächlichen GWP-Beiträge auf die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt (27 % [Modul A1]), die Herstellung der Türbeschläge (15 % [A1]), die Bereitstellung des Strombedarfs im Türenwerk (20 % [A3]) und die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen (9 % [A3]) zurück.

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)
24 % des insgesamt anfallenden ODP sind der Herstellung der Holz und Holzwerkstoffe für das Produkt und weitere 10 % der Produktion der Türbeschläge anzulasten (beide Modul A1). 41 % gehen von der Bereitstellung des Strombedarfs im Türenwerk aus (A3). Die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen, tragen 8 % zum gesamten ODP bei (A3).

6.3 Versauerungspotential (AP)
Der Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt sind 22 % und der Herstellung der Türbeschläge 21 % des gesamten AP geschuldet (beide Modul A1). Die Verbrennung von Industrierestholz und zugekauftem Altholz im Türenwerk trägt 12 % und die Bereitstellung des Strombedarfs 10 % zum AP bei (beide A1). Mit 7 % leistet die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen (A3), darüber hinaus einen nennenswerten Beitrag.

6.4 Eutrophierungspotential (EP)
29 % des insgesamt verursachten EP sind der Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt und weitere 11 % der Produktion der Türbeschläge anzulasten (beide Modul A1). Die Verbrennung von Industrierestholz und zugekauftem Altholz trägt 13 % zum EP bei (A3). 10 % gehen von der Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen, aus.

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)
Die hauptsächlichen POCP-Beiträge gehen auf die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt (41 % [Modul A1), die Herstellung der Türbeschläge (10 % [A1]), die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen (24 % [A3]) und die Verbrennung von Industrierestholz und zugekauftem Altholz (8 % [A3]) zurück.

6.6 Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)
99 % des ADPE sind der Herstellung der Türbeschläge geschuldet (Modul A1).

6.7 Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)
Der Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt sind 28 %, der Bereitstellung des Strombedarfs im Türenwerk 21 % und der Produktion der Türbeschläge 12 % des gesamten ADPF anzulasten (beide Modul A1). Die Produktion der HPL/CPL Platten trägt 7 % bei (A1). Der ADPF-Anteil der Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen, liegt bei 9 % (A3).

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)
31 % des PERE-Einsatzes geht auf die Produktion von Holz und Holzwerkstoffen für das Produkt zurück (Modul A1). Weitere 52 % werden für die Herstellung von Holz und Holzwerkstoffen, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen und für die Verbrennung im Türenwerk benötigt (A3).

6.9 Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)
Ein großer Anteil des PENRE-Einsatzes wird in der

Herstellung der Holz und Holzwerkstoffe für das Produkt (28 % [Modul A1]) verbraucht. Weitere 11 % werden in der Produktion der Türbeschläge benötigt (A1). Die Bereitstellung des Strombedarfs im Türenwerk bedarf 20 % und die Herstellung der Holz und Holzwerkstoffe, die im Türenwerk als Industrierestholz anfallen, haben einen Bedarfsanteil von 9 % am PENRE-Einsatz (beide Modul A3).

6.10 Spanne der Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der teilnehmenden Unternehmen unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen in der Umweltproduktdeklaration. Maximal wurden bei den Umweltauswirkungen Abweichungen von +943 %/-183 % (GWP), +390 %/-39 % (ODP), +256 %/-27 % (AP), +194 %/-27 % (EP), +173 %/-21 % (POCP), +394 %/-50 % (ADPE) und +294 %/-18 % (ADPF) in Relation zu den unter Kapitel 5. beschriebenen Ergebnissen errechnet. Ursächlich für die mitunter großen Abweichungen ist der Einbezug der Funktionstürenherstellung in die Durchschnittsberechnung.

7. Nachweise

In einem Forschungsprojekt (siehe Schlussbericht des AiF-Vorhabens 16210 N) wurde die Innenraumbelastung von Innentüren durch VOC-Emissionen auf breiter Basis untersucht. Dabei erfüllten alle untersuchten Türblätter und Türzargen die nationalen Anforderungen hinsichtlich zulässiger Formaldehyd-Emissionen. Ferner erfüllten alle untersuchten Varianten von Innentüren (Türblätter, Türzargen) die Anforderungen des AgBB-Schemas. Die entsprechenden Grenzwerte wurden (auch als Kombination von Türblatt und Türzarge) ausnahmslos sehr deutlich unterschritten.

8. Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

ISO 14025
DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

EN 15804
EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für Fenster und Türen, 2012-10

Altholzverordnung (AltholzV): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, 2012

DIN EN 14351-1: 2010-08, Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit; Deutsche Fassung EN 14351-1:2006+A1:2010

DIN EN 16034: 2010-01, Fenster, Türen und Tore – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften; Deutsche Fassung prEN 16034:2009

DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13051-1:2007+A1:2009

Gütesicherung RAL-GZ 426, Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen, Ausgabe Juli 2010

DIN EN 1192:2000-06, Türen - Klassifizierung der Festigkeitsanforderungen, Deutsche Fassung EN 1192:1999

DIN EN 1121:2000-09, Türen, Verhalten zwischen zwei unterschiedlichen Klimaten - Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 1121:2000

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 18095-1:1988-10, Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen

DIN 4109-1:2006-10, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Anforderungen

DIN EN 1627:2011-09, Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse - Einbruchhemmung - Anforderungen und Klassifizierung; Deutsche Fassung EN 1627:2011

DIN 6834-1:2012-12, Strahlenschutztüren für medizinisch genutzte Räume - Teil1: Anforderungen

DIN 68706-1:2002-02, Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen - Teil 1: Türblätter; Begriffe, Maße, Anforderungen

DIN 68706-2:2002-02, Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen - Teil 2: Türzargen; Begriffe, Maße, Einbau

Ecoinvent, Datenbank zur Ökobilanzierung (Sachbilanzdaten), Swiss Centre for Life Cycle Inventories, St. Gallen, Version 2.2, Zugriff 2013

GaBi Professional, Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, Version 4.131, Zugriff 2013

Rüter S., Diederichs S.: 2012, Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht

Schlussbericht des AiF-Vorhabens 16210 N: Untersuchung der raumluftrelevanten Emissionen von Innentüren zur Bewertung des Verhaltens von

Bauprodukten in Bezug auf Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz. 2011-12

Herausgeber
Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr.1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@bau-umwelt.com
Web **www.bau-umwelt.com**

Programmhalter
Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr.1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@bau-umwelt.com
Web **www.bau-umwelt.com**

Ersteller der Ökobilanz
Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstraße 91c
21031 Hamburg
Germany

Tel +49 (0)40 73962 601
Fax +49 (0)40 73962 699
Mail holzundklima@ti.bund.de
Web **www.ti.bund.de**

Inhaber der Deklaration
Verband der Deutschen
Holzwerkstoffindustrie e. V.
Ursulum 18
35396 Gießen
Germany

Tel +49 (0)641 975470
Fax +49 (0)641 9754799
Mail vhimail@vhi.de
Web **www.vhi.de**