UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

Deklarationsinhaber	REHAU Industries SE & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-REH-20240112-IBI2-DE
Ausstellungsdatum	08.07.2024
Gültig bis	07.07.2029

RAUKANTEX PP re

REHAU Industries SE & Co. KG

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

www.ibu-epd.com | https://epd-online.com



1. Allgemeine Angaben

REHAU Industries SE & Co. KG

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-REH-20240112-IBI2-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dekorative Platten für die Innenanwendung, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

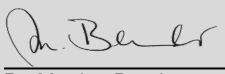
08.07.2024

Gültig bis

07.07.2029



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Martina Bender
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

RAUKANTEX PP re

Inhaber der Deklaration

REHAU Industries SE & Co. KG
Helmut-Wagner-Straße 1
95111 Rehau
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg Möbelkante vom Typ RAUKANTEX PP eco

Gültigkeitsbereich:

Die EPD gilt für die extrudierten PP-basierten Möbelkanten der Typen

- RAUKANTEX eco decor
- RAUKANTEX eco decor pro
- RAUKANTEX eco color
- RAUKANTEX eco color pro

hergestellt im REHAU-Werk im Ort Rehau, Deutschland.

Alle deklarierten Produkte werden produziert von der Firma

- REHAU Industries SE & Co. KG.

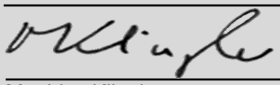
Es handelt sich um eine Repräsentative-EPD, bei der die oben genannten Produkte über eine repräsentative Produktvariante deklariert werden.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011
☐ intern ☒ extern



Matthias Klingler,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die EPD gilt für die extrudierten PP-basierten Möbelkanten der Typen

- RAUKANTEX eco decor (PP, pure)
- RAUKANTEX eco decor pro (PP)
- RAUKANTEX eco color (PP, pure)
- RAUKANTEX eco color pro (PP)

hergestellt im REHAU-Werk im Ort Rehau, Deutschland.

Die Bezeichnungen oben in Klammern sind nicht Teil der offiziellen Produktbezeichnung, dienen hier aber zur Unterscheidung der Möbelkantentypen. Entsprechend der Vielfalt möglicher Einsatzzwecke und Designs der Trägerplatten, sind auch die Ausführungen der Kantenbänder äußerst variantenreich. Die deklarierten Möbelkanten bestehen aus einer Mischung aus Polypropylen (PP)-Neuware und extern beschafftem PP-Rezyklat post-industrieller Herkunft. Davon abgesehen unterscheiden sich die Möbelkanten in ihrer Kontaktschicht zum Trägermaterial (pure: Haftvermittlerschicht, pro: Funktionsschicht aus Polymer) sowie in der Ausführung der Oberfläche (color: ggf. Lackschicht, decor: Tiefdruckschicht mit zusätzlicher Lackierung).

Die repräsentative Möbelkantenvariante, auf der diese Umweltproduktdeklaration basiert ist:

- RAUKANTEX eco decor (PP, pure) mit einer Bandbreite von 23mm und einer Banddicke von 1,2mm.

Die Herstellung der Möbelkanten erfolgt in Deutschland. Die Produkte werden weltweit verwendet mit dem Fokus auf Europa.

Für die Verwendung der Produkte gelten die jeweiligen Bestimmungen am Ort der Verwendung.

2.2 Anwendung

Es handelt sich um Möbelkanten zur Abdeckung von Schnittkanten von Trägerplatten in der Möbelindustrie. Sie sind für den Einsatz im Innenraum ausgelegt und speziell stabilisiert.

2.3 Technische Daten

Die technischen Daten der Produkte, die im Geltungsbereich der EPD liegen, sind unter Verweis auf die den einzelnen Daten zugrundeliegenden Prüfregeln genannt.
Die Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale gelten nach der maßgebenden technischen Bestimmung.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte PP	>900 (PP)	kg/m^3
Tiefungsprüfung; Härte Shore D nach ISO 48-4	75±4	
Vicat-Erweichungstemperatur nach ISO 306, Verf. B/50	ca. 100	°C
Lichtechtheit nach ISO 4892-2, Verf. B, Bewertung nach Graumaßstab ISO 105-A02	≥ 6	Stufe

2.4 Lieferzustand

Die Breite und Dicke der Möbelkante variiert je nach Kundenwunsch und nach Ausführung. In der Breite kann die Möbelkante zwischen 14 mm bis 104 mm hergestellt werden, in der Dicke zwischen 0,4 mm bis 5 mm.

Die Möbelkante wird aufgerollt, in Längen zwischen 50 m und 800 m pro Rolle, und mehreren Rollen pro Palette ausgeliefert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Hauptbestandteile der Möbelkanten

Die folgende Tabelle zeigt die Anteile der Hauptbestandteile bei den untersuchten Möbelkanten. Je nach Designausführung und Maßen können die Anteile variieren, in Einzelfällen auch außerhalb der genannten Spanne. Polypropylen ist als Grundpolymer, als Teil des Farbmasterbatch und der Kontaktschicht enthalten. Insgesamt liegt der Polymeranteil je nach Variante zwischen 88 % und 91 %.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Grundpolymer (PP aus Neuware und externes Post-Industrial-Rezyklat)	65 - 79	%
Farbmasterbatch (Füllstoffe, Additive, Pigmente)	14 - 21	%
Kontaktschicht (Haftvermittler, Funktionspolymer, Additive)	2 - 18	%
Tiefdruck- und Lackschicht (Farbe, Klebstoff, Lacke)	1 - 2	%

Der Anteil des externen PI-Rezyklats am Grundpolymer, das für die Möbelkante genutzt wird, beträgt 50 %.

1) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält keine Stoffe der ECHA-Liste gemäß der Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 14.06.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%.

2) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält keine weiteren CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste gemäß der Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis.

3) Dem vorliegenden Bauprodukt wurden keine Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde nicht mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit nicht um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012).

2.6 Herstellung

Zur Herstellung der Möbelkanten werden die notwendigen Rohstoffe in einem Extruder aufgeschmolzen und über ein Werkzeug in Form gebracht. Anschließend wird die Möbelkante kalibriert und abgekühlt.
Auf die kalibrierte Kante wird im Anschluss die Haftvermittler- bzw. Funktionsschicht aufgebracht. Bei den RAUKANTEX eco decor Varianten folgt danach das Aufbringen der Tiefdruckschicht, gefolgt von einer Trocknung. Final wird ggf. bei allen Varianten die gewählte Lackschicht aufgetragen, die Möbelkante nochmal gekühlt, aufgewickelt, durchläuft eine Qualitätskontrolle und wird abschließend verpackt.

Die Herstellungsschritte können sich je nach Ausführung der Möbelkanten unterscheiden.

Im REHAU-Werk im Ort Rehau wird mit einem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 gearbeitet.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die gesetzlichen Vorschriften zum Umgang mit Abluft, Abwasser, Abfällen und Lärmemission werden eingehalten oder unterschritten. Die Gesundheit der Mitarbeitenden wird während der Herstellung nicht gefährdet.

Im REHAU-Werk im Ort Rehau wird ein zertifiziertes Managementsystem zur Umwelt nach ISO 14001 genutzt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Möbelkanten können je nach Ausführung mit unterschiedlichen Maschinen auf die Trägermaterialien aufgebracht werden:

- Bei der Variante RAUKANTEX eco pure können handelsübliche Kantenanleimmaschinen eingesetzt werden, um die Möbelkanten unter Einsatz eines Heizschmelzklebers mit den Möbelstücken zu verbinden.
- Bei der Variante RAUKANTEX eco pro können die Möbelkanten in Kantenanleimmaschinen mittels CO_2-oder Dioden-Laser, Hotair- oder NIR-Verfahren an die Möbelstücke angebracht werden. Durch das Aufschmelzen der Funktionsschicht beim Fügen wird erreicht, dass die Möbelkanten ohne sichtbare Fuge befestigt werden (auch "Nullfuge" genannt).

2.9 Verpackung

Die Möbelkanten können auf zweierlei Art verpackt werden: Bei der Verpackung als lose Rollen werden sie auf Transportpaletten
gestapelt. Zum Schutz der Produkte wird Wellpappe als Schutzschicht zur Palette und Kunststofffolie zur Ummantelung verwendet. Zudem wird der Stapel durch Deckbretter und PET-Band fixiert. Bei der Kartonverpackung wird auf die Kunststofffolie sowie die Wellpappe verzichtet, da die Rollen (auf Kundenwunsch) in Kartons auf die Palette gestapelt werden.

Die Transportpaletten können ggf. weiterverwendet werden. Papier- und Kunststoffverpackungen können je nach lokalen Gegebenheiten wiederverwertet oder entsorgt werden.

2.10 Nutzungszustand

Die verwendeten Polymere für die Möbelkanten sind stabilisiert und alterungsbeständig (gemäß der Technischen Informationen, die online verfügbar sind).

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es bestehen keine Hinweise auf eine Wirkungsbeziehung zwischen den Möbelkanten und der Umwelt oder der Gesundheit während der Nutzung.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für die Möbelkanten selbst ist von einer Nutzungsdauer von mindestens 15 Jahren auszugehen. Die letztendliche Lebensdauer ist vor allem abhängig vom jeweiligen Möbelstück und von dessen Nutzungsumgebung.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Angaben zur Baustoffklasse nach EN 13501-1 sind für die Möbelkante selbst nicht sinnvoll. Diese wird bei der Verbindung mit dem jeweiligen Möbelstück zu einem elementaren Bestandteil dessen. Dementsprechend kann die Baustoffklasse nur in Verbindung mit dem Möbelstück und dem verwendeten Klebstoff bestimmt werden.

Wasser

Von negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt bei einer unvorhergesehenen Wassereinwirkung auf die Möbelkante ist nicht auszugehen.

Mechanische Zerstörung

Von negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt bei einer unvorhergesehenen mechanischen Zerstörung der Möbelkante ist nicht auszugehen.

2.14 Nachnutzungsphase

Die Möglichkeiten der Nachnutzung der Möbelkanten hängen vor allem mit dem Möbelstück zusammen, dessen Bestandteil sie ist. Ist die Funktion des Möbelstücks nicht mehr gegeben, kann es entweder zusammen mit der Möbelkante werkstofflich oder thermisch mit Energierückgewinnung wiederverwertet werden.
Zudem bietet REHAU mit dem sog. ReTurn-Konzept ein Rücknahmekonzept für nicht-verarbeitete Kantenbänder und Verarbeitungsabfälle an.

2.15 Entsorgung

Ist eine Wiederverwendung oder -verwertung nicht möglich, kann die Möbelkante als Bestandteil des Möbelstücks per Deponierung entsorgt werden.

Abfallschlüssel nach europäischem Abfallverzeichnis (AVV):
20 03 07 Sperrmüll

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen können der Produktseite sowie den technischen Datenblätter entnommen werden, auffindbar unter:

Produktseite:
https://interior.rehau.com/de-de/produkte/raukantex-moebelkanten/kanten-mit-mehrwert/raukantex-eco-protect

Downloads:
https://www.rehau.com/de-de/service/download/82020?query=&divisionLevel1=27458&divisionLevel2=69262&categoryLevel1=27436&mimeType=&sort=freshness

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist '1 kg Möbelkante vom Typ RAUKANTEX PP eco'.
Die Umrechnung zum Flächengewicht und der Dichte unterscheidet sich je nach Maß, Ausführung der Kontaktfläche und Oberfläche des Kantenbands. Die hier dargestellten Daten beziehen sich auf die repräsentative Möbelkante RAUKANTEX eco decor (PP pure), auf der die Ökobilanz basiert. Diese Produktvariante 'decor pure' wird für RAUKANTEX Produkte auf Basis von PP und ABS am häufigsten produziert. Dies ist auch für die Rezyklat-Variante RAUKANTEX PP eco zu erwarten.

Deklarierte Einheit

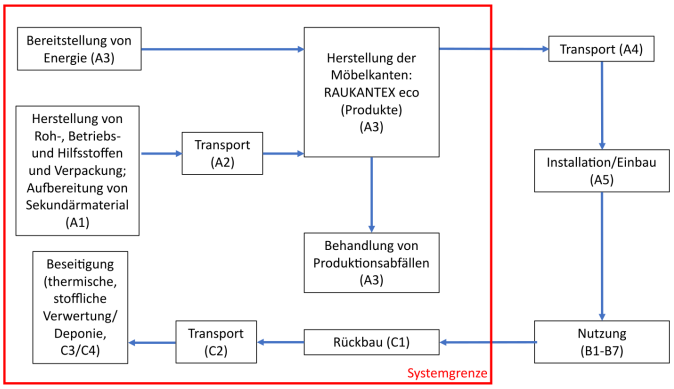
Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Fläche	0,868	m^2
Dichte	960,2	kg/m^3
Dicke	1,2	mm
Flächengewicht	1,152	kg/m^2

Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung transparent dargestellt wird.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor (Modul A1–A3) mit Betrachtung der Entsorgung (Modul C1 bis C4) und den Vorteilen und Lasten aus der Nachnutzung (Modul D).

Das nachfolgende Fließschema zeigt die Systemgrenzen bei der Bilanzierung von RAUKANTEX PP eco:



A1 – A3 Herstellungsphase

- Produktion der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe inkl. Transport zum jeweiligen Werk
- Aufbereitung des Sekundärmaterials vom Mahlgut zum Regranulat
- Herstellung der Vorprodukte und Verpackungen und Transport zum jeweiligen Werk
- Produktion und Verpackung der Möbelkanten
- Transport und Verwertung der Produktions- und Verpackungsabfälle

C1 – C4 Entsorgung

- End-of-Life (EoL) Szenario 1 (Recycling): Abbau der Möbelkante im Verbund mit jeweiligem Untergrund mit anschließender werkstofflicher Verwertung (Modul C3/1 und D/1 in der Auswertung).
- EoL-Szenario 2 (Energierückgewinnung aus Abfällen): Abbau der Möbelkante im Verbund mit jeweiligem Untergrund mit anschließender thermischer Verwertung mit Energierückgewinnung (Modul C3/2 und D/2 in der Auswertung).
- EoL-Szenario 3 (Deponierung): Abbau der Möbelkante im Verbund mit jeweiligem Untergrund mit anschließender Deponierung (Modul C4/3 und D/3 in der Auswertung).

Bei der werkstofflichen Verwertung der Möbelkante am Ende des Lebenszyklus werden die Auswirkungen des Recyclings bis einschließlich des "Mahlens" der Möbelkante zugerechnet. Als Mahlgut verliert das Rezyklat seinen Abfallstatus und tritt aus der Systemgrenze aus.

D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotentiale

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, und/oder Recyclingpotentiale sind in den Entsorgungsszenarien vorhanden, da hier die Möbelkanten teilweise einer energetischen bzw. stofflichen Verwertung zugeführt werden, aus denen Energie bzw. Sekundärmaterialien zurückgewonnen werden, die außerhalb der Systemgrenze genutzt werden können.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Von REHAU Industries SE & Co. KG stammen die Primärdaten zur Zusammensetzung der Möbelkanten sowie die Daten zur Energienutzung, den Transportstrecken sowie den Verpackungen von Produkt und Rohstoffen. Im Fall von vorhandenen Datenlücken wurden diese mit statistischen Durchschnitts- und Erfahrungswerten gefüllt.

Für die Produktion im REHAU-Werk im Ort Rehau wurde der Energiebedarf mit Grünstrom berechnet, jeglicher andere Strombedarf mit dem deutschen Residualmix. Der Anteil des mit grünem Strom gedeckten Strombedarfs am Gesamtstrombedarf im REHAU-Werk beträgt 100 %.

Für Modul D wird angenommen, dass das Rezyklat außerhalb der Systemgrenze nur zu 50 % Polymer-Neuware ersetzen kann. In die Vorteile aus der Nachnutzung von Sekundärmaterial wird daher ein Substitutionsfaktor S = 0,5 einbezogen. Zudem wird gemäß PCR-A der Output-Nettofluss berechnet, indem die Differenz aus in das System eintretendes und aus dem System austretendem Sekundärmaterial gebildet wird.

Während die Möbelkanten in Deutschland hergestellt werden, kann die Verwendung global passieren. Der Fokus liegt allerdings auf Europa. Die Verwertung am Lebenswegsende richtet sich nach dem Ort der Verwendung. Für die Modellierung wurde daher ein europäisches Szenario am Lebenswegsende angenommen.

3.4 Abschneideregeln

In der vorliegenden EPD wurden alle bekannten Inputs und Outputs bei der Bilanzierung mit einbezogen. Aufgrund der sehr geringen Relevanz wurden einzelne Prozesse bzw. Materialien nicht berücksichtigt, für die keine Daten vorhanden waren. Alle nicht berücksichtigten Prozesse haben einen jeweiligen Masse- und Energieanteil von <1 % und gemeinsam einen Masse- und Energieanteil von <5 % im Bezug zur deklarierten Einheit. Nicht berücksichtigt wurden folgende Prozesse:

- Bei Einwegverpackungen für Rohstoffe und für das Endprodukt wurde der Transport der Verpackungen selbst nicht berücksichtigt.
- Bei Mehrwegverpackungen wurde die Herstellungs- und Verwertungsprozesse nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Für die Ökobilanz wurden ausschließlich Hintergrunddaten aus der *Datenbank* Managed LCA Content von Sphera (Version 2024.1, ehemals GaBi-Datenbank) herangezogen. Die Modellierung wurde mit der *Software* LCA for Experts von Sphera (Version 10.8, ehemals GaBi) durchgeführt.

3.6 Datenqualität

Die spezifischen Vordergrunddaten für die Herstellung von RAUKANTEX PP eco stammen von REHAU Industries SE & CO. KG. Die geographische und technische Repräsentativität wird als sehr gut eingestuft. Die zeitliche Repräsentativität wird als gut bis sehr gut eingestuft. Insgesamt werden weit über 80 % der spezifischen Daten als gut bis sehr gut eingeschätzt.

Die Hintergrunddaten aus der *Datenbank* Managed LCA Content weisen eine gute bis sehr gute Repräsentativität (geographisch, technisch, zeitlich) bei mindestens 80 % aller Kernindikatoren auf.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die spezifischen Daten zur Herstellung von RAUKANTEX PP eco wurden über das Produktionsjahr 2021 (Januar bis Dezember 2021) erhoben.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Modul A1-A3:
Bei der Herstellung von RAUKANTEX PP eco entstehen keine Co-Produkte. Bei der Ermittlung der Energieaufwendungen für die Möbelkanten wurde die gemessene Energie über die anteilige produzierte Tonnage von RAUKANTEX-Produkten allokiert. Das Sekundärmaterial tritt lastfrei als Mahlgut in die Systemgrenze ein. Die Aufbereitung zu Regranulat wird der Bilanz der Möbelkante zugerechnet.

3.10 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.
Hintergrunddatenbank: Managed LCA Content von Sphera (Version 2024.1, ehemals GaBi-Datenbank)

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff
Die Masse des in der Möbelkante gebundenen biogenen Kohlenstoffs macht weniger als 5 % des Produktgewichts aus. Auf eine genaue Angabe wird daher verzichtet. Die verwendete Produktverpackung beinhaltet Holz und Wellpappe. Holz weist laut Hintergrunddatensatz je kg Holz ca. 43,5 % biogenen Kohlenstoff auf. Wellpappe weist laut Hintergrunddatensatz je kg Wellpappe ca. 43 % biogenen Kohlenstoff auf.

Biogener Kohlenstoffgehalt des Produkts und dessen Verpackung am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	<0,05	kg C / d.E.
Biogener Kohlenstoff in der Produktverpackung	0,023	kg C / d.E.

Damit die Ergebnisse der Ökobilanz durch den gebundenen biogenen Kohlenstoff im der Produktverpackung nicht beeinträchtigt werden, wird das gebundene biogene CO_2 der Produktverpackung in der Herstellungsphase A1–A3 nicht berücksichtigt.

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Einbau auf der Baustelle (Modul A5):
Modul A5 ist nicht Teil der Systemgrenzen dieser Ökobilanz. Daher ist die Entsorgung der Produktverpackung von der Baustelle nicht Teil der Betrachtung. Die Produktverpackung von RAUKANTEX PP eco umfasst (bezogen auf die deklarierte Einheit):

- 0,042 kg Holzpalette und Deckbretter (Einweg)
- 0,010 kg Wellpappe (Einweg)
- 5,73E-04 kg PET-Umreifungsband (Einweg)
- 1,77E-04 kg Etiketten (Einweg)
- 9,54E-04 kg LDPE-Folie (Einweg)

EoL-Szenario 1: 100 % Recycling
Die Möbelkante wird mitsamt dem befestigten Möbelstück per Hand aus dem Gebäude entfernt ohne Einsatz von mechanischer Energie. Somit fallen keine Emissionen im Modul C1 an. Die Möbelkante wird über eine Distanz von 77 km per Lkw zu einem lokalen Recycler transportiert (Modul C2). Dort wird die Möbelkante werkstofflich wiederverwertet und dabei bis zum Mahlgut aufbereitet. Dabei fällt ein Ausschuss von 10 % an, der thermisch verwertet wird mit Energierückgewinnung (Modul C3/1). Es entstehen Vorteile oder Lasten außerhalb der Systemgrenzen durch eine mögliche Nutzung des Mahlguts anstatt Neuware-Kunststoff. Mit einem Substitutionsfaktor S =0,5 wird berücksichtigt, dass Mahlgut nur teilweise Neuware ersetzen kann. Zusätzliche Vorteile entstehen durch die Nutzung der Energie aus der Verbrennung der Ausschüsse (D/1).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Abgelagerte Abfälle (auf Deponie)	0	kg
Exportierte elektrische Energie	0,186	kWh
Exportierte thermische Energie	1,19	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S=0,5)	0,252	kg

EoL-Szenario 2: 100 % Energetische Verwertung
Die Module C1 und C2 sind identisch zu EoL-Szenario 1. Bei einem lokalen Verwerter wird die Möbelkante thermisch verwertet mit Energierückgewinnung (Modul C3/2). Es entstehen Vorteile oder Lasten außerhalb der Systemgrenzen durch die mögliche Nutzung der rückgewonnenen Energie (D/2).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Abgelagerter Abfall (auf Deponie)	0	kg
Exportierte elektrische Energie	1,86	kWh
Exportierte thermische Energie	11,9	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S=0,5)	0	kg

EoL-Szenario 3: 100 % Deponierung
Die Module C1 und C2 sind identisch zu EoL-Szenario 1. Bei einer lokalen Deponie wird die Möbelkante abgelagert (Modul C4/3). Es entstehen keine Vorteile oder Lasten aus der Nachnutzung außerhalb der Systemgrenzen (Modul D/3).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Abgelagerter Abfall (durch Vorsortierung)	1	kg
Exportierte elektrische Energie	0	kWh
Exportierte thermische Energie	0	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S=0,5)	0	kg

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Ökobilanzierung und der Wirkungsabschätzung für die untersuchte Möbelkante RAUKANTEX PP eco detailliert aufgelistet. Das EoL-Szenario 1 (100 % Recycling) umfasst die Module C1, C2, C3/1 und D/1, das EoL-Szenario 2 (100 % energetische Verwertung) umfasst die Module C1, C2, C3/2 und D/2 und das EoL-Szenario 3 (100 % Deponierung) die Module C1, C2, C4/3 und D/3). In den jeweiligen Szenarien sind die Module C4/1, C4/2 und C3/3 nicht relevant und daher nicht in der Ergebnistabelle angezeigt.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

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	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg Möbelkante

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
GWP-total	kg CO_2-Äq.	1,83E+00	0	6,96E-03	3,86E-01	3,13E+00	2,94E-02	-6,39E-01	-1,5E+00	0
GWP-fossil	kg CO_2-Äq.	1,8E+00	0	6,79E-03	3,86E-01	3,13E+00	2,94E-02	-6,36E-01	-1,49E+00	0
GWP-biogenic	kg CO_2-Äq.	2,28E-02	0	3,88E-05	2,56E-05	7,9E-05	0	-3,08E-03	-6,02E-03	0
GWP-luluc	kg CO_2-Äq.	2,33E-03	0	1,31E-04	8,13E-06	6,27E-06	1,08E-04	-2,19E-04	-1,04E-03	0
ODP	kg CFC11-Äq.	5,7E-11	0	2,14E-15	2,08E-14	1,66E-13	9,7E-14	-1,61E-12	-1,7E-14	0
AP	mol H^+-Äq.	3,32E-03	0	1,01E-05	1,29E-04	3,12E-04	1,76E-04	-8,6E-04	-1,95E-03	0
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,15E-05	0	1,85E-08	2,3E-08	3,57E-08	1,69E-05	-8,64E-07	-1,96E-06	0
EP-marine	kg N-Äq.	9,86E-04	0	3,75E-06	3,34E-05	6,71E-05	3,79E-05	-2,46E-04	-5,58E-04	0
EP-terrestrial	mol N-Äq.	1,05E-02	0	4,49E-05	4,37E-04	1,48E-03	4,16E-04	-2,61E-03	-5,98E-03	0
POCP	kg NMVOC-Äq.	3,92E-03	0	9,76E-06	9,55E-05	2E-04	1,21E-04	-1,01E-03	-1,57E-03	0
ADPE	kg Sb-Äq.	4,56E-07	0	1,16E-09	1,08E-09	1,72E-09	1,95E-09	-6,58E-08	-2,49E-07	0
ADPF	MJ	4,83E+01	0	8,91E-02	1,06E+00	3,62E-01	4,97E-01	-1,98E+01	-2,61E+01	0
WDP	m^3 Welt-Äq. entzogen	1,29E-01	0	4,86E-05	3,47E-02	2,89E-01	3,8E-03	-3,75E-02	-1,13E-01	0

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 kg Möbelkante

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
PERE	MJ	2,34E+01	0	9,86E-03	5,81E-02	1,05E-01	7,51E-02	-1,43E+00	-5,84E+00	0
PERM	MJ	5,65E-04	0	0	-5,65E-04	-5,65E-04	0	0	0	0
PERT	MJ	2,34E+01	0	9,86E-03	5,75E-02	1,05E-01	7,51E-02	-1,43E+00	-5,87E-09	0
PENRE	MJ	4,89E+01	0	8,91E-02	4,79E+00	3,77E+01	4,97E-01	-1,98E+01	-2,61E+01	0
PENRM	MJ	3,73E+01	0	0	-3,73E+01	-3,73E+01	0	0	0	0
PENRT	MJ	8,62E+01	0	8,91E-02	-3,25E+01	3,62E-01	4,97E-01	-1,98E+01	-2,61E+01	0
SM	kg	4,56E-01	0	0	0	0	0	9E-01	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	9,54E-03	0	9,21E-06	8,19E-04	6,77E-03	1,14E-04	-2,41E-03	-5,69E-03	0

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 = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 kg Möbelkante

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
HWD	kg	2,95E-05	0	4,34E-12	1,38E-10	2,18E-10	1,23E-10	-2,67E-09	-5,87E-09	0
NHWD	kg	3,89E-02	0	1,51E-05	1,52E-03	1,24E-02	9,96E-01	-5,32E-03	-1,22E-02	0
RWD	kg	5,58E-04	0	1,42E-07	8,51E-05	2,08E-05	7,01E-06	-2,8E-04	-1,87E-03	0

CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	1,3E-01	0	0	9E-01	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	9,74E-02	0	0	6,68E-01	6,68E+00	0	0	0	0
EET	MJ	2,23E-01	0	0	1,19E+00	1,19E+01	0	0	0	0

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:
1 kg Möbelkante

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
PM	Krankheitsfälle	3,94E-08	0	1,03E-10	1,09E-09	1,82E-09	1,82E-09	-7,7E-09	-1,68E-08	0
IR	kBq U235-Äq.	8,14E-02	0	1,5E-05	7,97E-03	3,33E-03	9,61E-04	-4,28E-02	-3,06E-01	0
ETP-fw	CTUe	2,68E+01	0	6,92E-02	1,58E-01	1,49E-01	1,08E+00	-9,26E+00	-3,6E+00	0
HTP-c	CTUh	8,76E-10	0	1,38E-12	7,78E-12	2,04E-11	1,6E-11	-2,3E-10	-2,48E-10	0
HTP-nc	CTUh	2,08E-08	0	5,81E-11	2,35E-10	1,34E-10	3,34E-10	-8,66E-09	-7,97E-09	0
SQP	SQP	3,72E+01	0	5,93E-02	9,89E-02	1,17E-01	8,43E-02	-9,77E-01	-4,01E+00	0

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“.

Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex".

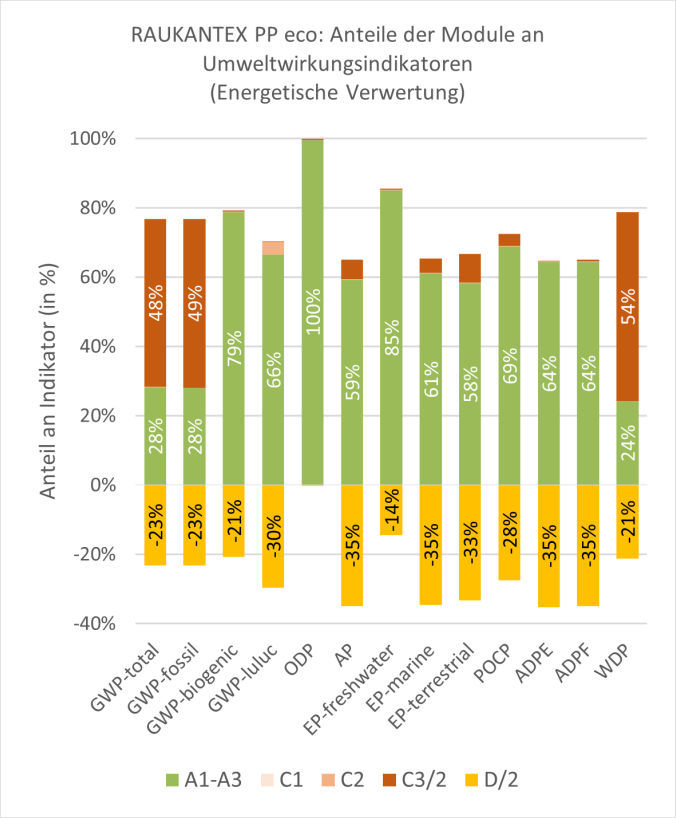
Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

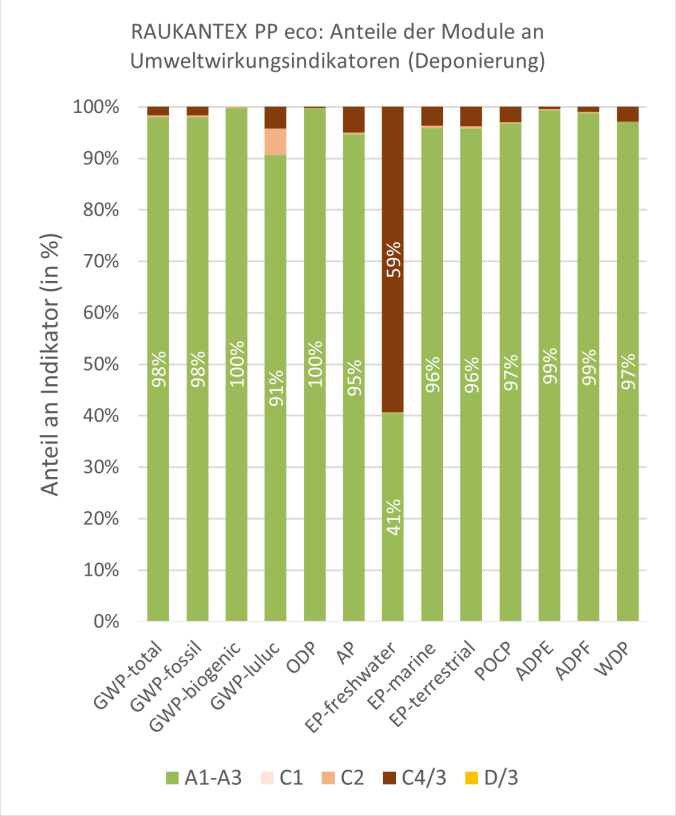
Im folgenden Abschnitt folgt die Interpretation der Ökobilanzergebnisse. Graphisch dargestellt sind die prozentualen Anteile der Module an den Kernindikatoren für die verschiedenen EoL-Szenarien. Alle Balken sind auf 100% skaliert:
Die Mehrheit der Kernindikatoren zu den Umweltwirkungen werden für RAUKANTEX PP eco von der Herstellungsphase (Module A1–A3) dominiert. Dies gilt auch für die Mehrheit der Indikatoren zum Ressourceneinsatz, den Outputs, Abfällen und optionalen Indikatoren.

Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 1:
Bei der werkstofflichen Verwertung im EoL (Szenario 1) hat die Herstellung den größten Anteil an allen Kernindikatoren. Die Aufbereitung des Abfalls am Lebenswegsende (C3/1) trägt nur geringe zweistellige Prozent-Anteile zu den Umweltwirkungen bei. Die möglichen Vorteile der Nachnutzung v. a. des Sekundärmaterials in einem nachfolgenden Produkt erreichen bis zu 29 % der Wirkungen innerhalb der Systemgrenzen.

Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 2:
Bei der energetischen Verwertung am Ende des Lebenszyklus (Szenario 2) hat die Verfeuerung des Abfalls in C3/2 einen dominierenden Anteil am gesamten und fossilen Treibhausgaspotenzial (GWP_{total} und GWP_{fossil}) und am WDP. Alle anderen Kernindikatoren werden von der Herstellung dominiert. Die möglichen Vorteile aus der Nachnutzung der thermischen und elektrischen Energien erreichen 23 % beim GWP_{total}, 35 % beim Versauerungspotenzial (AP), 35 % beim Salzwasser-Eutrophierungspotenzial (EP_{marine}) und 35 % bei der Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Energieträger (ADPE).



Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 3:
Im EoL-Szenario 3 (100 % Deponierung) dominiert in fast allen Kernindikatoren die Herstellungsphase A1-A3. Ausnahme davon stellen das Süßwasser-Eutrophierungspotenzial ($EP_{freshwater}$) dar, bei dem die Deponierung des Abfalls den Indikator dominiert.



Sensitivitätsanalyse zu den Unterschieden der Produktvarianten in der Herstellungsphase (A1–A3) hinsichtlich des GWP_{total}:
Die verschiedenen untersuchten Produktvarianten der Möbelkanten zeigen durch Unterschiede in der Herstellung Abweichungen zur repräsentativen Variante RAUKANTEX eco decor (PP pure) auf. Diese sind in der Tabelle unten dargestellt. Innerhalb der Materialgruppe PP fallen die Abweichungen im GWP_{total} in der Herstellungsphase gering aus mit Werten zwischen -2,2 % und 10,9 % zur repräsentativen Variante. Es hat vor allem einen Einfluss welche Art der Oberflächenausführung (RAUKANTEX eco decor und RAUKANTEX eco color) und der Funktionsschicht gewählt wird (RAUKANTEX eco pure oder RAUKANTEX eco pro) und wie hoch der Ausschuss in der Produktion ist.

RAUKANTEX PP eco Variante	Abweichung zum repräsentativen Produkt
RAUKANTEX eco decor (PP pure)	0 %
RAUKANTEX eco decor pro (PP)	5,4 %
RAUKANTEX eco color (PP pure)	-2,2 %
RAUKANTEX eco color pro (PP)	10,9 %

7. Nachweise

Prinzipiell sollte die gesundheitliche Bewertung von Bauproduktemissionen bei Möbelkanten in Kombination mit der entsprechenden Trägerplatte und dem verwendeten Klebstoff durchgeführt werden.

Daher werden an dieser Stelle keine Angaben zu Bauproduktemissionen gemacht. Diese sollten in Kombination mit dem Trägermaterial erhoben werden.

8. Literaturhinweise

Normen:

EN 15804
EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 14025
EN ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 14040
EN ISO 14040:2006, Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.

ISO 14044
EN ISO 14044:2006, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen

Weitere Literatur:

Allgemeine Anleitung
Institut Bauen und Umwelt e. V (2022): Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e. V. Version 2.1.

PCR-Teil A
Institut Bauen und Umwelt e. V (2022): Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019. Version 1.3.

PCR-Teil B
Institut Bauen und Umwelt e. V (2023): PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Decorative Platten für die Innenanwendung. Version 1

Produktinformationen und Downloads RAUKANTEX und RAUKANTEX eco
REHAU Interior Solutions (2023): RAUKANTEX Möbelkante - https://interior.rehau.com/de-de/produkte/raukantex-moebelkanten (abgerufen am 29.12.2023).

Titel der Software/Datenbank:

Datenbank
Managed LCA Content (ehemals GaBi-Datenbank), Version 2024.1. Chicago (USA): Sphera Solutions, Inc. (Zugriff zuletzt 12.06.2024).

Software
LCA for Experts (ehemals GaBi), Version 10.8. Chicago (USA): Sphera Solutions, Inc. (Zugriff zuletzt 12.06.2024).

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Ersteller der Ökobilanz

SKZ - Das Kunststoff-Zentrum
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg
Deutschland

+49 931 4104-433
kfe@skz.de
www.skz.de

Inhaber der Deklaration

REHAU Industries SE & Co. KG
Helmut-Wagner-Straße 1
95111 Rehau
Deutschland

+49 9283 77-0
service.de@support.rehau.com
www.rehau.com