UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A1*

Deklarationsinhaber	Aluminium Deutschland
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-GDA-20190070-IBH2-DE
Ausstellungsdatum	13.11.2019
Gültig bis	12.11.2025

Aluminiumprofil beschichtet

Aluminium Deutschland

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

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

1. Allgemeine Angaben

Aluminium Deutschland

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-GDA-20190070-IBH2-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Produkte aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, 01.08.2021 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

13.11.2019

Gültig bis

12.11.2025

Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Florian Pronold
(Geschäftsführer des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Aluminiumprofil beschichtet

Inhaber der Deklaration

Aluminium Deutschland
Fritz-Vomfelde-Straße 30
40547 Düsseldorf
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg beschichtetes Aluminiumprofil

Gültigkeitsbereich:

Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf 1 kg beschichtetes Aluminiumprofil.

Diese Verbands-EPD wurde auf Basis der Daten von Mitgliedsunternehmen (Aluminium-Laufen AG Liesberg, apt Extrusions GmbH & Co. KG, apt Extrusions B.V., Hydro Extrusion Nenzing GmbH, OTTO FUCHS KG) sowie der GSB International erstellt. Die Standorte der Produktionsanlagen aller Unternehmen befinden sich in der DACH Region und verwenden die gleiche Produktionstechnologie. Die Datenerfassung bezieht sich auf ein Jahr im Zeitraum 2016 oder 2017.
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+A1 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

Christina Bocher,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei den hergestellten Aluminiumprofilen handelt es sich um Halbzeuge für die Bauindustrie, Konsum- und Industriegüter, automotive Anwendungen, den Solarbereich uvm.

Die Profile werden aus Aluminiumlegierungen gefertigt; bestehend aus dem Leichtmetall Aluminium (Al) und diversen Legierungselementen (wie Silicium, Kupfer, Mangan, Magnesium, u.a.).

Die blanken Aluminiumprofile können (je nach Kundenwunsch) in einem oder mehreren Verarbeitungsschritten veredelt werden, bevor sie zum (End-)Produkt verarbeitet werden.

Oberflächenveredelung von Profilen: Beschichten

Bevor ein Beschichtungsstoff aufgebracht wird, müssen die Profile vorbehandelt werden. Nach dem Beizen und Entfetten wird eine Konversionsschicht als Haftvermittlung aufgebracht. Hierbei werden die Gelbchromatierung, die Grünchromatierung und chromfreie Verfahren eingesetzt. Das Eloxieren wird auch als Vorbehandlung (Voranodisation) vor dem Beschichten eingesetzt.

Das pulverbeschichtete Aluminiumprofil in dieser EPD wurde mit einem chromfreien Beschichtungsverfahren modelliert.

Die Schicht der Gelbchromatierung ist Chrom-VI-haltig. Verfahren und Schichten auf der Basis von Chrom-VI dürfen seit dem 21. September 2017 (Sunset-Date) nicht mehr eingesetzt werden (EU 348/2013). Für eine Vielzahl von Prozessen und Anwendungen sind Anträge auf weitere Verwendung fristgerecht zum 21. März 2016 eingereicht worden. Über diese Anträge ist bisher nicht entschieden worden. Artikel 58(1)(c)(ii) REACH legt fest, dass Antragssteller und Anwender, die in der Lieferkette von Antragstellern beliefert werden, ihre Anwendungen über das Sunset-Date hinaus bis zur Entscheidung der Kommission fortsetzen können.

In der Architektur werden zunehmend Objekte mit einer chromfreien Vorbehandlung ausgeschrieben. Systemhäuser haben ihre Spezifikationen umgestellt. Im Bereich Automotive werden bedingt durch die Altautoverordnung schon seit mehr als 10 Jahren Chrom-VI-freie Verfahren eingesetzt. Nach der Oberflächenvorbehandlung erfolgt die Beschichtung mit einem flüssigen Beschichtungsstoff oder einem Pulverlack. Der Flüssiglack wird in der Regel in einem Ofen forciert getrocknet. Der Pulverlack wird in einem Ofen eingebrannt. Hierbei vernetzt das elektrostatisch aufgebrachte Pulver zu einem Lackfilm. Die Möglichkeiten der Farbgebung sind fast unbegrenzt.

Profile werden in üblichen Fertigungslängen (6 m) beschichtet. Anschließend erfolgt die weitere Verarbeitung, beispielsweise zu Fenstern und Fassaden.

Für bestimmte Bauteile oder Komponenten ist es auch üblich, dass diese vor der Oberflächenbehandlung aus dem Halbzeug gefertigt werden. **Geltende Normen für das pressblanke Profil:** Ob Aluminiumprofile Harmonisierungsvorschriften unterliegen oder nicht hängt davon ab, ob diese in der Endanwendung eine Last tragen (z.B. Fensterrahmen oder Stützbalken). Da es sich bei den Aluminiumprofilen jedoch um Zwischenprodukte handelt, ist es nicht möglich eine eindeutige Aussage über die endgültige Anwendung der Aluminiumprofile zu treffen. Aus diesem Grund werden im Folgenden beide Normen ("Profile und Konstruktionen nach CPR" und "Profile die keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegen") aufgeführt, um die Bandbreite der möglichen Endanwendungen der Aluminiumprofile abzudecken.

Profile und Konstruktionen nach CPR (hEN): Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung folgender Normen:

- /EN 15088/, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen - Technische Lieferbedingungen
- /EN 1090-3/, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen. Profile, die keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegen: Für die Verwendung des Produktes gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung:

- /EN 755-1/, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 1: Technische Lieferbedingungen
- /EN 12020-1/, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 - Teil 1: Technische Lieferbedingungen

2.2 Anwendung

Aluminiumprofile werden in verschiedensten Anwendungen/Produkten eingesetzt. Vielfach im Baubereich (z.B. für Fenster/Fassaden, Solar-Unterkonstruktionen, …), aber auch im Konsumgüterbereich (z.B. bei Möbeln, Haushalts-/Elektro- und Sportgeräten), in der Industrie (z.B. Kühlkörper, Zylinder, …), im automotiven Bereich (z.B. Zierleisten, Stoßdämpfer, Heckträger, ...).

2.3 Technische Daten

Physikalische Eigenschaften von Aluminium (EN AW-6060):

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	2,7	kg/dm³
Schmelzpunkt	660	°C
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	28 - 34	m/Ωmm^2
Wärmeleitfähigkeit	200 - 240	W/m °C
Längenausdehnungskoeffizient	23,4	µ/C°
Elastizitätsmodul	70000	N/mm^2
Schubmodul	27000	N/mm^2
Spezifische Wärmekapazität	0,9 - 0,92	kJ/kgK

Profile und Konstruktionen nach CPR (hEN): Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß:

- /EN 15088/, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen - Technische Lieferbedingungen
- /EN 1090-3/, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken.

Profile, die keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegen:

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach den maßgebenden technischen Bestimmungen (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Werkstoffe werden nach /EN 755-1/ oder nach /EN 12020-1/ ausgeliefert.

Die Legierungen richten sich in ihrer chemischen Zusammensetzung nach der /EN 573-3/.

Die Aluminiumprofile werden nach Kundenwunsch verpackt. Darunter fallen Kunstofffolienverpackungen (gewrapped) oder Zwischeneinlagen aus Karton.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die chemische Zusammensetzung von Aluminiumlegierungen (Grenzwerte der Legierungselemente) kann der Norm /EN 573-3/ entnommen werden. Der Aluminiumanteil liegt bei größer 90%.

Stofferläuterung: Aluminium ist ein Leichtmetall. Der Schmelzpunkt des reinen Aluminiums liegt bei 660 °C. Die natürliche Farbe ist Silberweiß.

Aluminium ist sehr korrosionsbeständig und haltbar. Eine natürliche dünne Oxidschicht schützt den Werkstoff vor Zersetzung durch Luft, Wasser oder gewissen Chemikalien.

Die Eigenschaften ermöglichen die Herstellung von Profilen mit komplizierten Formen. Der Werkstoff besitzt gute Gießeigenschaften, ist in der Verarbeitung gut spanbar, sehr korrosionsbeständig, haltbar und lebensmittelecht. Aluminium ist sowohl ein guter Wärmeleiter als auch ein guter elektrischer Leiter.

Angabe von Beschichtungsmaterialien

Bei der Pulverbeschichtung erfolgt eine Vorbehandlung durch Chromatieren (gelb/grün) oder alternativ durch Chrom-VI-freie Passivierungen bzw. auch durch Aneloxieren.

Pulverlacke bestehen aus Bindemitteln, Additiven, Farbpigmenten und Füllstoffen.

Flüssiglacke setzen sich zusammen aus Bindemitteln, Additiven, Farbpigmenten, Füllstoffen, Hilfsstoffen und Lösemitteln.

2.6 Herstellung

Erhitzen - Der Aluminiumbolzen wird auf 460 °C bis 530 °C erhitzt, damit das Metall seinen plastischen Zustand erreicht.

Strangpressen - mit typischen Presskräften von 6.000–8.000 kg/cm² wird der heiße Aluminiumbolzen durch ein vorgewärmtes Werkzeug gepresst. Somit erhält das Profil seine geometrische Form.

Kühlen - Direkt nach dem Strangpressen werden die Profile gekühlt (es gibt unterschiedliche Verfahren durch Luft, Wasser oder Sprühnebel). Das Kühlen ist notwendig für die Endfestigkeit.

Recken - Nach dem Strangpressen werden die Profile gereckt, um sie gerade zu richten.

Ablängen - Zuschnitt der Profile gemäß Kundenanforderung (Standard 6.000 mm).

Vergüten - Aushärten der Profile bei einer Temperatur zwischen 145 °C und 210 °C (5–12 h)

Verpacken - Danach erfolgt das kundenindividuelle Verpacken der Profile.

Isolieren (optional) - Um die Wärmeleitung von Fenstern und Türen zu reduzieren, können Verbundprofile mit Stegen aus Werkstoffen mit sehr schlechter Wärmeleitfähigkeit eingesetzt werden. Diese bestehen häufig aus Polyamidstrips.

Pressbolzen

Werkzeuge für Hohlprofile

Schema Extrusionsprozess – der erhitzte Bolzen wird durch ein Werkzeug gepresst

Die Profile können nach dem Extrusionsprozess wahlweise oberflächenveredelt und/oder mechanisch bearbeitet werden.

Der gesamte Herstellungsprozess wird durch zertifizierte

Qualitätsmanagementsysteme (z.B. /ISO 9001/, /IATF 16949/, u.s.w.) hinsichtlich qualitativer Produktanforderungen überwacht.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses werden alle rechtlichen Verpflichtungen hinsichtlich Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz und Umwelt eingehalten. Dies wird durch Managementsysteme (z.B. /ISO 14001/, /ISO 50001/ und /ISO 45001/) abgesichert und von akkreditierten Zertifizierungsgesellschaften kontinuierlich überwacht.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Während des gesamten Herstellungsprozesses werden alle rechtlichen Verpflichtungen hinsichtlich Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz und Umwelt eingehalten. Dies wird durch Managementsysteme (z.B. /ISO 14001/, /ISO 50001/ und /ISO 45001/) abgesichert und von akkreditierten Zertifizierungsgesellschaften kontinuierlich überwacht.

2.9 Verpackung

Grundsätzlich werden alle Profile nach Kundenwunsch individuell verpackt. Die verwendeten Verpackungsmaterialien reichen vom Mehrweg-Container über unbehandelte Holzverschläge und Paletten bis hin zu Kartonverpackungen etc.

Die Profile werden z.B. durch Kartonzwischenlagen, Polyethylen (PE)-Folie, Papier u. ä. getrennt verpackt, um das Produkt zu schützen. Die eingesetzte PE-Folie, Papier und Karton können durch den Abnehmer dem Recyclingprozess zugeführt werden.

2.10 Nutzungszustand

Die Profile stellen eine Legierung aus Aluminium und den genannten Legierungsbestandteilen dar. Die Inhaltsstoffe entsprechen den in der /EN 573-3/ genannten Grundstoffen mit den angegebenen Masse-Prozentanteilen.

Es bestehen keine Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung.

Bei oberflächenveredelten Profilen (farbig eloxiert bzw. beschichtet) sind die Vorgaben der Hersteller für die eingesetzten Farben/Pulverlacke zu beachten (z.B. bezüglich UV-Einstrahlung, Korrosionsbeständigkeit etc.).

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Gefährdungen für Wasser, Luft/Atmosphäre und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung von Aluminiumprofilen nicht entstehen.

Die Anforderungen der Nutzung und der Instandhaltung basieren nicht auf den hergestellten Halbzeugen sondern auf der jeweiligen spezifischen Gestaltung und Anwendung des Endproduktes.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer RSL (reference service life) für Aluminiumprofile wird nicht deklariert, da es sich hierbei um ein Halbzeug handelt, für welches sich vielfältige Anwendungsmöglichkeiten bieten. Der Einsatz und die entsprechende Weiterverarbeitung beim Hersteller des fertigen Produktes sind entscheidend.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Unbeschichtete Aluminiumprofile erfüllen nach /DIN 4102-4/ die Anforderungen der Baustoffklasse A 'nicht brennbar'. Der Schmelzpunkt des Werkstoffs Aluminium liegt bei 660 °C.

- Rauchgasentwicklung: Es tritt keine Rauchgasentwicklung bei den Profilen auf.
- Brennendes Abtropfen: entfällt
- Toxizität der Brandgase: entfällt

Beschichtung

Die verwendeten Pulverlacke bestehen meist aus Epoxid- bzw. Polyesterharzen und diese können im Brandfall giftige Rauchgase entwickeln uUnter bestimmten Brandbedingungen, wie z.B. bei Schwelbränden, sind vermehrt toxische Gase möglich). Allerdings kann im Falle eines Gebäudebrandes davon ausgegangen werden, dass der Lackfilm im Verhältnis zu anderen (Einrichtungs-)Gegenständen nicht zu einer wesentlichen Erhöhung der allgemeinen Gefährlichkeit der Brandgase beiträgt.

Wasser

Die Einwirkung von Wasser auf die Profile führt zu keinen Veränderungen des Produktes und zu keinen weiteren negativen Folgen für die Umwelt.

Mechanische Zerstörung

Mechanische Zerstörung ist für Aluminiumprofile nicht relevant.

2.14 Nachnutzungsphase

Die Aluminiumprofile sind zu 100% recyclingfähig. Das Material erleidet dabei keine Qualitätsverluste. Schrotte aus Abbruch, Umbau oder Sanierung können problemlos getrennt und (über die Recyclingindustrie) dem Recyclingprozess zugeführt werden.

Die bei der Herstellung und Weiterverarbeitung des Profils anfallenden Prozessschrotte im Werk werden vollständig erfasst und in einem Recyclingprozess im Umschmelzwerk zu neuem Vormaterial (Bolzen, Barren, …) verarbeitet. Diese Bolzen finden als neues Ausgangsmaterial wieder Verwendung im Werk.

2.15 Entsorgung

Gemäß dem europäischen Abfallkatalog (EAK) richtet sich der Entsorgungscode nach dem Endprodukt.

Aluminiumschrott wird aufgrund seiner hohen Wertigkeit als Rohstoff nicht entsorgt, sondern in einem etablierten Kreislauf der Wiederverwendung bzw. dem Recycling zugeführt.

Der Energieverbrauch beim Recycling entspricht nur ca. 5 % des ursprünglichen Energieverbrauchs, der bei der Herstellung von Primäraluminium benötigt wird. Sollte es trotzdem zu einer Deponierung kommen, entstehen hieraus keine Umweltbelastungen.

2.16 Weitere Informationen

www.aluinfo.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf durchschnittliche pulverbeschichtete Aluminiumprofile der an der EPD beteiligten Werke. Die deklarierte Einheit ist 1 kg Aluminiumprofil.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen.

Folgende Prozesse im Produktstadium A1–A3 der Aluminiumprofil-Herstellung wurden berücksichtigt:

- Bereitstellungsprozesse von Hilfsstoffen und Energie
- Transporte der Ressourcen und Hilfsstoffe zum Werk
- Herstellungsprozess des Aluminiumbarrens (Der Gesamtverband der Aluminiumindustrie stellt die aktuellen Datensätze der European Aluminium /EA/ zur Verfügung.)
- Herstellprozess für Aluminiumprofile im Werk inklusive energetischen Aufwendungen, Herstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung von anfallenden Reststoffen und der Berücksichtigung von im Werk auftretenden Emissionen
- Herstellung der Verpackungen (PE-Folien, Karton, Stahlbänder und Holzpaletten)
- Oberflächenveredelung

Folgende Prozesse im Entsorgungsstadium wurden berücksichtigt:

- Schreddern des Aluminium-Schrottes (C3).
- Ersparte Aufwendungen für die Netto-Schrottmenge durch Substitution von Primäraluminium (Gutschrift in Modul D).

Das Ende der Abfalleigenschaft (End-of-Waste Status) ist nach dem Schreddern erreicht. Der geschredderte Schrott wird zu Aluminium umgeschmolzen.

Aufgrund des geringen Umwelt-Einflusses der Verpackung wurde deren Entsorgung in Modul A5 abgeschnitten und das EoL der Verpackung nicht berücksichtigt (cut-off).

3.3 Abschätzungen und Annahmen

In dieser Studie kommen neben Primärdaten auch Sekundärdaten aus der /GaBi 8 Datenbank/ zum Einsatz, um die Upstream-Material- und Energieflüsse zu modellieren. Diese Sekundärdaten sind möglichst geographisch repräsentativ.

Da nicht für alle Legierungselemente länderspezifische Datensätze vorhanden sind, wurde beispielsweise für Ferro-Vanadium der südafrikanische Datensatz anstatt des Deutschen/Europäischen eingesetzt, da es sich hierbei um den bestmöglichen Datensatz handelt um die Wertschöpfungskette abzubilden. Allerdings sind die Mengen der Legierungselemente sehr gering.

Des Weiteren wurden für Hilfsstoffe vereinfachende Annahmen getroffen, beispielsweise dass verschiedene Bearbeitungsöle und Schmiermittel unter dem Datensatz 'lubricant' zusammengefasst wurden.

3.4 Abschneideregeln

Alle wesentlichen Ausgangstoffe, eingesetzte thermische und elektrische Energie sowie Wasser wurden im Model berücksichtigt. Vereinzelt wurden Hilfsstoffe nicht berücksichtigt. Im Fall von unzureichenden Input-Daten oder Datenlücken für einen (Einheits-)Prozess wurden die Abschneidekriterien von 1% des erneuerbaren und des nicht erneuerbaren Einsatz von Primärenergie und 1% der Gesamtmasse dieses Einheitsprozesses eingehalten.
Die Summe der vernachlässigten Material- und Energiemengen liegt unter 5 % entsprechend Masse, Energie oder Umweltrelevanz. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus des betrachteten Produkts wird das von thinkstep entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung /GaBi 8/ eingesetzt. Die für die Vorkette erforderlichen Daten, für die keine spezifischen Angaben vorliegen, werden der /GaBi 8 Datenbank/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Datensätze für die Basismaterialien stehen zum Großteil in der /GaBi 8 Datenbank/ zur Verfügung. Die letzte Aktualisierung der Datenbank erfolgte 2018. Die verwendeten Hintergrunddatensätze sind nicht älter als 10 Jahre.

Die Datenqualität kann als gut bezeichnet werden. Die Vordergrunddaten werden sorgfältig aufgenommen, alle relevanten Energie- und Materialflüsse werden berücksichtigt.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die bei den Herstellern erhobenen Vordergrunddaten beruhen auf Jahresmengen bzw. Hochrechnungen aus Messungen an spezifischen Anlagen. Die Herstellungsdaten der Firmen stellen einen Durchschnitt des Jahres 2016 oder 2017 dar.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

Vom im System anfallenden Aluminium-Produktionsschrott und End-of-Life-Schrott wird zunächst die benötigte Menge an Sekundäraluminium in der Herstellung zurückgeführt bzw. abgesättigt ('closed loop'). Die Nettoschrottmenge wird, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Umschmelzverluste für Produktionsschrott und End-of-Life-Schrott, berechnet. Im Modul D wird für die Nettoschrottmenge eine Gutschrift (Substitution Primär-Material), unter Berücksichtigung einer Wiedergewinnungsrate (Sammelrate und Verluste) von 96 % (/GDA/) berücksichtigt.

Anfallende Reststoffe und Verpackungsreststoffe werden deponiert.

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. Für die Modellierung des Produktlebenszyklus wurde die /GaBi 8 Datenbank/ verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Das End-of-Life für durchschnittliche Aluminiumprofile besteht aus 96 % Recycling und 4 % Deponierung mit den entsprechenden Gutschriften und Lasten.

Die Entsorgung der Verpackung in Modul A5 wurde aufgrund des geringen Einflusses vernachlässigt (cut-off).

Das Modul D enthält die Aufwendungen für Rückgewinnung (Umschmelzen) sowie die Gutschriften in Höhe der Aufwendung für Primär-Material.

Die darin verwendeten Gutschriften und Lasten basieren auf einem europaweiten Durchschnitt für Aluminiumschrott und nicht zwangsweise auf dem spezifischen Schrottwert der hergestellten Profile.

Ende des Lebenswegs (C3)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Deponierung	4	%

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zum Recycling	96	%

5. LCA: Ergebnisse

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 kg Aluminiumprofil pulverbeschichtet

Indikator	Einheit	A1-A3	C3	D
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	kg CO_2-Äq.	8,59E+00	2,32E-03	-5,59E+00
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	4,17E-10	6,96E-15	-7,85E-11
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO_2-Äq.	3,95E-02	8,66E-06	-2,85E-02
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO_4^3-Äq.	2,69E-03	1,06E-06	-1,74E-03
Bildungspotential für troposphärisches Ozon (POCP)	kg Ethen-Äq.	2,19E-03	6,19E-07	-1,5E-03
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	1,26E-05	1,08E-09	5,1E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	9,76E+01	2,66E-02	-5,83E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 kg Aluminiumprofil pulverbeschichtet

Indikator	Einheit	A1-A3	C3	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	4,24E+01	1,17E-02	-3,16E+01
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	2,95E-01	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	4,27E+01	1,17E-02	-3,16E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	1,13E+02	3,86E-02	-6,88E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	4,65E-02	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	1,13E+02	3,86E-02	-6,88E+01
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	2,3E-01	0	0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0	0	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m^3	1,02E-01	1,61E-05	-7,99E-02

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 kg Aluminiumprofil pulverbeschichtet

Indikator	Einheit	A1-A3	C3	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	8,56E-04	2,92E-10	-3,78E-08
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	2,2E+00	4,01E-02	-1,6E+00
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	5,99E-03	4,76E-06	-4,16E-03
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	9,6E-01	0
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0	0	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0	0	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0	0	0

Technische Information: Die Ergebnisse für A1–A3 enthalten auch die Produktverpackung. In den Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen (Holzpalette und Karton) ist eine biogene Kohlendioxid-Einbindung von 0,02 kg CO2-Äquivalenten enthalten.

6. LCA: Interpretation

Die Umweltwirkung der Herstellung wird durch die (Roh-)Aluminiumherstellung bestimmt. Insbesondere hier hat der Energiebedarf in der Aluminium-Elektrolyse einen signifikanten Einfluss. Dies trifft für alle untersuchten Umweltwirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPF) zu, mit Ausnahme des abiotischen Ressourcenverbrauchs (Elemente) (ADPE). Hier fällt die Herstellung von Legierungselementen wie Kupfer und Zink ins Gewicht, wodurch der Anteil von Aluminium an den Umweltwirkungen geringer wird.

7. Nachweise

Da es sich bei den betrachteten Produkten um Halbzeuge handelt, können Nachweise über beispielsweise Abwitterung nicht für die Halbzeuge, sondern nur für die jeweiligen spezifisch gestalteten und angewendeten Endprodukte

erbracht werden.

8. Literaturhinweise

/DIN 4102-4/
DIN 4102-4:2016-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

/EA/
Environmental Profile Report, 2018, https://www.european-aluminium.eu/resource-hub/environmental-profile-report-2018/

/EN 1090-3/
DIN EN 1090-3:2017-03, Entwurf, Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 3: Technische Anforderungen an Aluminiumtragwerke.

/EN 12020-1/
DIN EN 12020-1:2008-06, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063 - Teil 1: Technische Lieferbedingungen.

/EN 15088/
DIN EN 15088:2006-03, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Erzeugnisse für Tragwerksanwendungen - Technische Lieferbedingungen.

/EN 573-3/
DIN EN 573-3:2013-12, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug - Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen.

/EN 755-1/
DIN EN 755-1:2016-10, Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile - Teil 1: Technische Lieferbedingungen.

/GaBi 8/
GaBi Software and Databasis for Life Cycle Engineering. IABP, University of Stuttgart und thinkstep AG, 2018.

/GaBi 8 Datenbank/
Dokumentation der GaBi 8-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2018, http://www.gabi-software.com/international/support/gabi/gabi-database-2018-lci-documentation/.

/GDA/
Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (GDA), http://www.aluinfo.de, 2018.

/IATF 16949/
IATF 16949:2016-10, Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme für die Serien- und Ersatzteilproduktion in der Automobilindustrie.

/ISO 14001/
DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

/ISO 45001/
DIN ISO 45001:2018-06, Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

/ISO 50001/
DIN EN ISO 50001:2011-12, Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

/ISO 9001/
DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

/PCR Teil A/
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.7,
Institut Bauen und Umwelt e.V.,
www.bau-umwelt.com,2018.

/PCR Teil B/
Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für Produkte aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, Version 1.6, Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2017-11.

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

thinkstep AG
Hauptstraße 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

+49 711 341817-0
info@thinkstep.com
www.thinkstep.com

Inhaber der Deklaration

Aluminium Deutschland
Fritz-Vomfelde-Straße 30
40547 Düsseldorf
Deutschland

+49 211 4796-0
information@aluinfo.de
www.aluinfo.de