

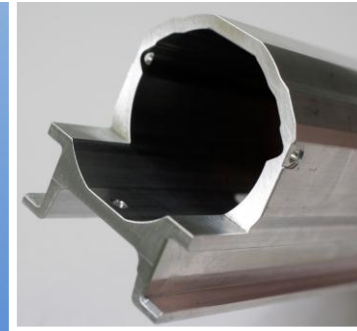
UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Sapa Extrusion Nenzing GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-HYA-2012211-DE
Ausstellungsdatum	01.10.2012
Gültigkeit	30.09.2017

**Aluminiumprofile mechanisch bearbeitet
(Ausführungen pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet)
Sapa Extrusion Nenzing GmbH**

www.bau-umwelt.com



1 Allgemeine Angaben

Sapa Extrusion Nenzing GmbH

Austraße 16
6710 Nenzing
Österreich

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-HYA-2012211-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

PCR Produkte aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, Juli 2012
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)

Ausstellungsdatum

01.10.2012

Gültig bis

30.09.2017



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



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Vorsitzender des SVA)

Aluminiumprofile mechanisch bearbeitet (Ausführungen pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet)

Inhaber der Deklaration

Sapa Holding GmbH
Industriestr. 10
77656 Offenburg
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Aus Aluminium Legierung gefertigte Profile. Die deklarierte Einheit ist 1 kg Aluminiumprofil mechanisch bearbeitet (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet).

Gültigkeitsbereich:

Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf 1 kg durchschnittliches Aluminiumprofil Aluminiumprofile mechanisch bearbeitet (Ausführungen pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet).

Die für die Berechnung der Ökobilanz verwendeten Werte stammen von der Sapa Extrusion Nenzing GmbH in A-6710 Nenzing. Die mechanische Bearbeitung der Profile findet in Nenzing (Österreich) statt. Die Werte beziehen sich auf das Produktionsjahr 2011.

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



Dr. Frank Werner,
(Unabhängiger Verifizierer vom SVA bestellt)

2 Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Bei den hergestellten Aluminiumprofilen handelt es sich um Halbzeuge für die Bauindustrie, Konsum- und Industriegüter, automotiv Anwendungen, 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:

Der Begriff ELOXAL steht für die anodische Oxidation von Aluminium. Dabei wird in einem elektrochemischen Verfahren eine äußerst dichte und harte Oxidschicht erzeugt, die einen ausgezeichneten Schutz gegen mechanische Beschädigungen und Witterungseinflüsse bietet. Der metallische Charakter des Aluminiums bleibt dabei erhalten. Im Zuge dieses Verfahrens sind unterschiedliche Farben möglich.

Unter PULVERBESCHICHTUNG versteht man das Aufbringen eines feingemahlten Polyesterpulvers und die anschließende Vernetzung zu einem Lackfilm in einem Trockenofen. Nachdem der Pulverlack wasserdampfdurchlässig ist, wird vor der Pulverbeschichtung eine Sperrschicht (z.B. durch Chromatierung) hergestellt. Diese schützt die Verbindung von Aluminium und Beschichtung vor Korrosionen.

Mechanische Bearbeitung von Profilen:

Bei der mechanischen Bearbeitung werden Lang- bzw. Kurzteile durch unterschiedliche Verfahren weiter verarbeitet. Dazu zählen unter anderem: Sägen, Stanzen, Fräsen, Bohren, Biegen, Schweißen, etc.

Verfahren (wie z.B. Bürsten, Polieren, Schleifen, Strahlen, ...) werden auch als Vorbehandlungen für diverse Oberflächenveredelungen eingesetzt.

2.2 Anwendung

Aluminiumprofile werden in verschiedensten Anwendungen/Produkten eingesetzt. Vielfach im Baubereich (z.B. für Fenster/Fassaden, Solar-Unterkonstruktionen, ...), aber auch im Konsumgüter-

terbereich (z.B. bei Möbeln, Haushalts-/Elektro-/Sportgeräten), in der Industrie (z.B. Kühlkörper, Zylinder, ...), im automotiven Bereich (z.B. Zierleisten, Stoßdämpfer, Heckträger,...) uvm.

2.3 Technische Daten

Physikalische Eigenschaften von Aluminium (EN AW 6060):

- Dichte [kg/dm ³]:	2,7
- Schmelzpunkt [°C]:	660
- Elektrische Leitfähigkeit [m/Ωmm ²]:	28 - 34
- Wärmeleitfähigkeit [W/m °C]:	200 - 240
- Längenausdehnungskoeffizient [μ/C°]:	23,4
- Elastizitätsmodul [N/mm ²]:	70.000
- Schubmodul [N/mm ²]:	27.000
- spez. Wärmekapazität [kJ/kgK]:	0,9 – 0,92

* Übersicht gültig für EN AW 6060, Sapa Extrusion Nenzing GmbH

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

EN 755:2008: Aluminium und Aluminiumlegierungen
- Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile

Teil 1: Technische Lieferbedingungen

Teil 2: Mechanische Eigenschaften

EN 12020:2008: Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063

Teil 1: Technische Lieferbedingungen

Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen

2.5 Lieferzustand

Werkstoffe werden nach EN 755-2 bzw. nach EN 12020-2 ausgeliefert.

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

Die Aluminiumprofile werden nach Kundenwunsch verpackt. Die Standardlänge für die Auslieferung im Mehrweg-Container sind 6.000 mm.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die chemische Zusammensetzung von Aluminiumlegierungen (Grenzwerte der Legierungselemente) kann der Norm EN 573-3 entnommen werden.

Stofflerläuterung: Aluminium ist ein Leichtmetall. Der Schmelzpunkt des reinen Aluminiums liegt bei 660°C. Aluminium ist sehr korrosionsbeständig und haltbar. Eine natürliche dünne Oxidschicht schützt den Werkstoff vor Zersetzung durch Luft, Wasser oder gewisser Chemikalien. Durch zusätzlichen Oberflächenschutz (Eloxieren) wird die Beständigkeit weiter erhöht.

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

- Angabe der Stoffe zur Oberflächenbehandlung

Je nach Farbwunsch werden im Eloxalprozeß unterschiedliche Stoffe eingesetzt.

Beim anorganischen Färben werden die Farbpigmente in die Eloxalpore eingelagert (Gold und Buntfarben).

Beim elektrolytischen Färben werden Metallsalze (auf Kupfer- bzw. Eisenbasis) in der Pore mit der

Oxidschicht fest verbunden (hellbronze bis schwarz).

- Angabe von Beschichtungsmaterialien wie z.B. Pulverbeschichtung inklusive Stoffe zur Vorbehandlung und Farbgebung

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

Die Vorbehandlung „Gelb-Chromatieren“ ist Chrom(VI)-haltig.

2.7 Herstellung

Werke Sapa Extrusion Nenzing und Sapa BuildEX Bellenberg:

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

Strangpressen - mit Presskräften zwischen 1.600 und 2.200 Tonnen 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; bei beiden Standorten wird durch Luft bzw. Wasser gekühlt) → 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 (homogenisieren) - Aushärten der Profile bei einer Temperatur von ca. 190°C (bis zu 9 Stunden).

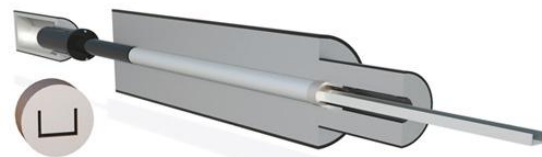
Verpacken - Danach erfolgt das kundenindividuelle Verpacken der Profile.



Pressbolzen



Werkzeug 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.

Qualitätsmanagementsysteme zertifiziert nach ISO 9001 Sapa Extrusion Nenzing und Sapa BuildEX Bellenberg) sowie nach NF 252 (Sapa BuildEX Bellenberg).

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten nationalen Ar-

beitsschutzmassnahmen hinausgehenden Massnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Umweltmanagementsystem zertifiziert nach ISO 14001 sowie nach OHSAS 18001 (Arbeitssicherheit/Gesundheit). Gültig für die Werke Sapa Extrusion Nenzing und Sapa BuildEX Bellenberg, sowie nach ISO 50001 (Sapa Extrusion Nenzing).

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Da es sich bei den Produkten um Halbzeuge handelt, hat die Produktverarbeitung/Installation gemäss den Angaben des Herstellers des Fertigproduktes zu erfolgen.

2.10 Verpackung

Grundsätzlich werden alle Profile nach Kundenwunsch individuell verpackt.

Die verwendeten Verpackungsmaterialien reichen vom Mehrweg-Container (Standard für 6.000 mm Ware) über unbehandelte Holzverschlüsse, Paletten, Gitterboxen, Kartonverpackungen, etc.

Die Profile werden z.B. durch Kartonzwischenlagen, PE-Folie, Papier u.ä. getrennt verpackt, um das Produkt zu schützen.

Eingesetzte Mehrweg-Container sind im Eigentum der Sapa Extrusion Nenzing GmbH und werden beim Kunden regelmässig wieder abgeholt und wieder verwendet.

Die eingesetzte PE-Folie, Papier und Karton werden dem Recyclingprozess zugeführt.

2.11 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 Massen-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.).

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Aluminium enthält keine gesundheits- oder umweltschädlichen Stoffe. Das Element Aluminium und alle genormten Aluminiumwerkstoffe sind ungiftig. Produkte daraus sind leicht zu reinigen, sterilisierbar und erfüllen alle hygienischen und antitoxischen Anforderungen.

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.

2.13 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.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandverhalten:

Aluminiumprofile erfüllen nach DIN 4102 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. (Unter 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

Für Aluminiumprofile nicht relevant.

2.15 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.

2.16 Entsorgung

Gemäss dem europäischen Abfallkatalog (EAK) richtet sich der Entsorgungscodex 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.

2.17 Weitere Informationen

<http://www.sapa-nenzing.at>, www.sapagroup.com.

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf durchschnittliche mechanisch bearbeitete Aluminiumprofile (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet). Die Deklarierte funktionelle Einheit ist 1 kg Aluminiumprofil mechanische bearbeitet (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet).

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor mit Optionen.

Es wurden folgenden Prozesse in das Produktstadium **A1-A3** der Aluminiumprofilherstellung miteinbezogen:

- Herstellung des Rohstoffes Aluminium (Bauxit Abbau, Alumina Gewinnung, Elektrolyse und Gießerei) sowie der Legierungselment und Hilfsstoffe
- Transport des Rohstoffes und Hilfsstoffe zum Werk sowie der Eloxierten und Pulverbeschichteten profile zum mechanischen bearbeiten.
- Herstellungsprozess für Aluminiumprofile im Werk inklusive energetische Aufwendungen, Entsorgung von anfallenden Reststoffen sowie Verpackungsmaterialien (Rohstoffe und Hilfsstoffe) und Berücksichtigung von auftretenden Emissionen. Recycling von Produktionsschrotten und Gutschriften.
- Mechanische Bearbeitung der Profile, Recycling und Gutschriften für Schrotte und Späne aus der mechanischen Bearbeitung.
- Herstellung der Verpackung

Aufwendungen für das Umschmelzen von Produktions- und End-of-Life Schrotten sowie Gutschriften für die im System anfallende Nettoschrottmenge sind dem Modul **D** zugeordnet.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für die Transporte zur Verwertung wurde eine durchschnittliche Transportdistanz angenommen.

Bei den eingesetzten Holzverschlüssen beim Verpacken handelt es sich um Umlaufmaterial das wiederverwendet wird. Eine Betrachtung im Rahmen der deklarierten Module erfolgt nicht.

Mit dem bei der Deponierung von Verpackungs- und Produktionsreststoffen anfallenden Deponiegas wird Strom erzeugt. Dieser wird gemäß PCR Teil A **/Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A/** in der Aluminiumprofilherstellung (A1-A3) gegen gerechnet.

Die Umschmelzverluste der unterschiedlichen Oberflächenausführungen (blank, eloxiert oder pulverbeschichtet) wurden als gleich angenommen.

3.4 Abschneideregeln

Sämtliche Daten aus der Betriebsdatenerhebung, die zu mehr als 1% der gesamten Masse und Energie des Systems beitragen, wurden in der Studie berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beitragen.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung der Aluminium Profile wurde das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 5" eingesetzt **/GaBi Software/**. Alle für die Aluminiumprofilherstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen oder von der Sapa Extrusion Nenzing GmbH zur Verfügung gestellt. Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung des deklarierten Produkts sind in der GaBi 5 Dokumentation zu finden **/GaBi Dokumentation/**.

3.6 Datenqualität

Alle für die Ökobilanzen relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen oder von der Sapa Extrusion Nenzing GmbH zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt weniger als 8 Jahre zurück

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktueller Datenaufnahme der Sapa Extrusion Nenzing GmbH aus dem Jahr 2011.

3.8 Allokation

Vom im System anfallenden Al-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 unterschiedliche 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 Schredderverluste) von 93% **/GDA/** berücksichtigt.

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

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

Das Modul D enthält die Aufwendungen für Rückgewinnung (Umschmelzen) sowie die Gutschriften in Höhe der Aufwendung für primär Material. Diese sind abhängig von der Wiedergewinnungsrate (Sammelrate und Schredderverluste), Annahme 93% /GDA/, sowie den Umschmelzverlusten für Produktionsschrott, etwa 1% sowie den Umschmelzverlusten für End-of-Life-Schrott, etwa 11%, zur Berechnung der Nettoschrottmenge im System.

Die Gesamtschrottmenge ergibt sich aus der Summe von Produktionsschrotten und End-of-Life-Schrotten (unter Berücksichtigung der Sammelrate und Schredderverlusten), gewichtet mit den spezifischen Umschmelzverlusten. Die Nettoschrottmenge im System ergibt sich aus der Gesamtschrottmenge abzüglich des Einsatzes von Sekundärmaterial in der Produktion. Von der errechneten Nettoschrottmenge im System (0,541kg) hängt die Höhe der Gutschrift in Modul D ab.

5 LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf 1 kg Aluminiumprofil mechanisch bearbeitet, Ausführung pressblank sowie oberflächenveredelt, hergestellt durch die Sapa Extrusion Nenzing GmbH.

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	
Rohestoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	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 Recyclingpotential	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg Aluminiumprofil mechanisch bearbeitet (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet)

Parameter	Einheit	pressblank		eloxiert		pulverbeschichtet	
		Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift
		A1-3	D	A1-3	D	A1-3	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	6,79	-4,85	13,7	-4,85	8,02	-4,85
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,91E-08	1,51E-08	4,08E-08	1,51E-08	2,28E-08	1,51E-08
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	0,0693	-0,0567	0,0816	-0,0567	0,072	-0,0567
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	0,00184	-0,00125	0,00385	-0,00125	0,0025	-0,00125
POCP	[kg Ethen Äq.]	0,00342	-0,00279	0,00442	-0,00279	0,00358	-0,00279
ADPE	[kg Sb Äq.]	8,96E-06	-3,5E-06	1,3E-05	-3,5E-06	9,45E-06	-3,5E-06
ADPF	[MJ]	67,8	-46,6	157	-46,6	84,7	-46,6
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe						

Die Wirkungsabschätzungsergebnisse stellen nur relative Aussagen dar. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken.

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg Aluminiumprofil mechanisch bearbeitet (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet)							
		pressblank		eloxiert		pulverbeschichtet	
		Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-3	D	A1-3	D	A1-3	D
PERE	[MJ]	52,5	0	63	0	51	0
PERM	[MJ]	0	0	0	0	0	0
PERT	[MJ]	52,5	-41,4	63	-41,4	51	-41,4
PENRE	[MJ]	87,2	0	194	0	106	0
PENRM	[MJ]	0	0	0	0	0	0
PENRT	[MJ]	87,2	-61	194	-61	106	-61
SM	[kg]	0,321	0	0,321	0	0,302	0
RSF	[MJ]	0,00487	-0,00377	0,00634	-0,00377	0,00718	-0,00377
NRSF	[MJ]	0,0468	-0,0359	0,0616	-0,0359	0,071	-0,0359
FW	[m³]	0,0011	-0,00974	0,0012	-0,00974	0,00105	-0,00974

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: 1 kg Aluminiumprofil mechanisch bearbeitet (Ausführung pressblank, eloxiert, pulverbeschichtet)							
		pressblank		eloxiert		pulverbeschichtet	
		Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift	Produktion	Gutschrift
Parameter	Einheit	A1-3	D	A1-3	D	A1-3	D
HWD*	[kg]	-	-	-	-	-	-
NHWD	[kg]	13,8	-10,2	37,9	-10,2	17	-10,2
RWD	[kg]	0,00783	-0,00606	0,015	-0,00606	0,00846	-0,0061
CRU	[kg]	0	0	0	0	0	0
MFR	[kg]	0	0	0	0	0	0
MER	[kg]	0	0	0	0	0	0
EE [Typ]	[MJ]	0	0	0	0	0	0
EE [Typ]	[MJ]	0	0	0	0	0	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; EE = Exportierte Energie je Typ

* Der Sachverständigenausschuss (SVA) des IBU hat in seiner Sitzung am 04.10.2012 die Berechnungsregeln für die Deklaration der Abfälle klar definiert. Die Datengrundlagen der verwendeten Hintergrunddatensätze aus den Datenbanken müssen dahingehend überarbeitet werden. Diese Umweltproduktdeklaration folgt daher der vom SVA genehmigten Übergangslösung und wird ohne Abfalldeklaration erstellt.

6 LCA: Interpretation

Allgemein

Für mechanisch bearbeitete Profile ergibt sich durch die mechanische Bearbeitung ein zusätzlicher Schrott (Späne) in der Produktion, gegenüber nicht bearbeiteten Profilen sowie ein geringfügiger zusätzlicher Aufwand an Energie und Hilfsstoffen. Bei der Umweltwirkung ergibt sich keine oder nur eine geringfügig sichtbare Verschiebung der Beiträge und damit der Dominanz gegenüber unbearbeiteten Profilen.

Spezifisch

Das **GWP** von 1 kg Aluminiumprofil wird größtenteils von CO₂-Emissionen dominiert. Diese stammen hauptsächlich aus der Aluminiumherstellung. In der Aluminium-Herstellung fällt der Großteil der CO₂-Emissionen in den Vorketten zur Strombereitstellung und der Anodenherstellung an. Bei eloxierten Aluminiumprofilen trägt die Aluminium-Vorkette etwa zu 47% und die Herstellung (insbesondere Eloxieren) etwa zu 53% zum **GWP** bei. Grund für die Verschiebung gegenüber Pressblank ist der hohe Energiebedarf (Elektrische Energie und Dampf aus thermischer Energie) beim Eloxieren. Im Fall der pulverbeschichteten Aluminiumprofile trägt die Alu-

miniumherstellung wiederum zu 75% zum Treibhauspotential bei.

Hauptemissionen, die zum **ODP** beitragen, sind R11 (Trichlorfluormethan) und R114 (Dichlortetrafluorethan) Emissionen (mit einem Anteil bei Pressblank von etwa 70%). Hier entstehen die Emissionen in der Aluminiumvorkette insbesondere in der Elektrolyse (Schutzgase) und beim Aluminiumrecycling (Aufbereitung Sekundärrohstoffe). Für eloxierte Aluminiumprofile ergibt sich durch das Eloxieren eine sichtbare Verschiebung der Beiträge zum **ODP** hin zur Produktion (42%). Bei pulverbeschichteten Profilen verschieben sich die Beiträge zu 16% aus der Produktion und 84% aus der Aluminiumherstellung und dem Recycling der Produktions- und End-of-Life-Schrotte.

Hauptbeitrag zum **AP** leisten Schwefeldioxidemission und Stickoxidemission. Diese stammen bei pressblanken Aluminiumprofilen zu 98% aus der Aluminiumherstellung, speziell der thermischen Energiebereitstellung zur Tonerde-Gewinnung. Bei eloxierten Aluminiumprofilen stammen diese noch zu 83% aus der Aluminiumherstellung, bei pulver-

beschichteten Profilen beträgt der Anteil wiederum 89%.

Zum **EP** tragen ebenfalls die Stickoxidemissionen bei. Daher werden die Beiträge zum **EP**, bei Pressblank, von den gleichen Herstellungsprozessen wie AP dominiert. Zum **EP** tragen weiterhin, bei eloxierten Profilen, Ammoniak und Nitrat Emission in Frischwasser bei. Daraus ergibt sich ein Anteil der Produktion am **EP** von 55%. Diese Emission entstehen ebenfalls beim pulverbeschichten. Daraus resultiert ein Anteil der Emission von 63% Aluminiumherstellung gegenüber 34% Produktion inklusive Pulverbeschichten.

Zum **POCP** tragen Schwefeldioxidemissionen, Stickoxid-Emissionen sowie NMVOC-Emissionen bei. Diese entstehen bei Pressblank zu 98% in der Aluminiumherstellung. Davon etwa 65% aus der Tonerde-Gewinnung (Sowohl Schwefeldioxidemissionen als auch NMVOC-Emissionen aus Bereitstellung thermischer Energie aus Schweröl) und 35% aus der Elektrolyse (Emissionen aus den Vorketten der Strombereitstellung und Schutzgase). Im Fall der eloxierten Profile haben ebenfalls die Emissionen aus der Aluminiumvorkette (thermische Energiebereitstellung für die Tonerde-Gewinnung) mit 76% ein großen Anteil sowie die Emissionen aus dem Eloxieren mit etwa 24%. Für pulverbeschichtete Profile ergeben sich aus der Aluminiumvorkette (thermische Energiebereitstellung

für die Tonerde-Gewinnung) 88% sowie 12% aus der Produktion inklusive Pulverbeschichten.

Der **abiotische Ressourcenverbrauch der Elemente** wird bei allen Ausführungen, durch die Aluminiumvorkette (inklusive Legierungselemente) und die Bereitstellung der Werkzeuge aus Edelstahl in der Herstellung bestimmt.

Der **abiotische Ressourcenverbrauch fossil** wird bei pressblank, durch die Aluminiumherstellung, insbesondere die Tonerde-Gewinnung dominiert.

Die gleiche Tendenz ist für **PENRT** erkennbar. Beim **PERT** ist die Aluminium-Elektrolyse dominant.

Für eloxierte Profile wird der **abiotische Ressourcenverbrauch fossil** zu 59% durch die Produktion inklusive Eloxieren und zu 40% durch die Aluminiumherstellung bestimmt, da in der Elektrolyse nur Strom aus Wasserkraft verwendet wird.

Diese Tendenz gilt ebenfalls für **PENRT**. Für **PERT** ist wiederum die Aluminium-Elektrolyse dominant, da Strom aus Wasserkraft verwendet wird.

Der **abiotische Ressourcenverbrauch fossil** für pulverbeschichtete Profile wird zu 29% durch die Produktion und zu 70% durch die Aluminiumherstellung bestimmt.

Die Beiträge zum **PENRT** und **PERT** werden ebenfalls durch die Aluminiumherstellung dominiert.

7 Nachweise

Da es 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

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.):

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für PCR Produkte aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. 2012-07.

www.bau-umwelt.de

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

DIN EN 15804:2012-04, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction Products

GaBi Software

GaBi 5. Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011.

GaBi Dokumentation

GaBi 5: Dokumentation der GaBi 5-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011. <http://documentation.gabi-software.com>

GDA 2008: Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (GDA), <http://www.aluinfo.de>, 2008

**Herausgeber**

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

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

**Inhaber der Deklaration**

Sapa Holding GmbH
Industriestr. 10
77656 Offenburg
Deutschland

Tel. +49 (0)781 506 0
Fax: +49 (0)781 506 66
E-Mail: info@sapagroup.com
Web www.sapagroup.com

**Ersteller der Ökobilanz**

PE International AG
Hauptstraße 111 - 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

Tel. +49 (0) 711 34 18 17-0
Fax: +49 (0) 711 34 18 17-25
E-Mail: info@pe-international.com
Web: www.pe-international.com