

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	<b>NMC S.A.</b>
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-NMC-20170078-IBD3-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000513
Ausstellungsdatum	27.04.2017
Gültig bis	26.04.2022

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM®  
NMC S.A.

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

NMC S.A.

### Programmmhalter

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

### Deklarationsnummer

EPD-NMC-20170078-IBD3-DE

### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen, 07.2017  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

### Ausstellungsdatum

27.04.2017

### Gültig bis

26.04.2022



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



Dr. Burkhard Lehmann  
(Geschäftsführer IBU)

CLIMAFLEX® aus NMC  
NATUREFOAM®

### Inhaber der Deklaration

NMC S.A.  
Gert-Noel Strasse  
BE-4731 Eynatten

### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Isoliermaterial CLIMAFLEX® aus  
NMC NATUREFOAM®

### Gültigkeitsbereich:

Produktlinie CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM®  
Wärmedämmstoffe für die technische  
Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische  
Anlagen in der Industrie aus Polyethylenschaum (PEF)  
gemäß EN 14313. Diese Deklaration ist eine Umwelt-  
Produktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt  
die Umweltwirkungen des in Belgien hergestellten  
Produktes.

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine vom  
Deutschen ins Englische übersetzte Umwelt-  
Produktdeklaration. Grundlage ist die englische  
Ursprungsversion EPD-NMC-20170078-IBD3-EN. Der  
Verifizierer hat keinen Einfluss auf die Qualität der  
Übersetzung.

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

### Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n  
Dritte/n gemäß /ISO 14025/

☐ intern ☒ extern



Vito D'Incognito,  
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist eine im  
Profibereich eingesetzte, auf Bio-Polyethylen  
basierende Rohrisolierung aus geschlossenzelligem  
Schaumstoff zur dauerhaften Energieeinsparung und  
Vermeidung von Kondensation. CLIMAFLEX® aus  
NMC NATUREFOAM® hält Lösungen bereit, die alle  
notwendigen Richtlinien und Normen für jede  
Einbauart befolgt.

Es sind Produkte mit Selbstklebestreifen  
(XT-Sortiment) erhältlich. Diese Variante mit  
Selbstklebestreifen ist in den Berechnungen nicht  
erfasst.

Für die Vermarktung von Produkten in der  
Europäischen Union und der EFTA (Schweiz  
ausgenommen) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011  
(Bauprodukteverordnung). Das Produkt benötigt eine

Leistungserklärung (DoP), die die EN 14313 -  
Wärmedämmstoffe für die technische  
Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische  
Anlagen in der Industrie werkmäßig hergestellte  
Produkte aus Polyethylenschaum (PEF) sowie die  
CE-Kennzeichnung berücksichtigt. Es gelten für die  
Anwendung und den Gebrauch die jeweiligen  
nationalen Vorschriften.

### 2.2 Anwendung

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® isoliert  
Rohrleitungen in betriebstechnischen Anlagen der  
Industrie und für die technische Gebäudeausrüstung.

- Polyethylenschaum ist ein kostengünstiges  
Material mit guten Isoliereigenschaften.

- Produkte aus PE-Schaum haben ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.
- Polyethylenschaum lässt eine Steuerung der Kondensation in Frisch- und Abwasseranlagen zu.

### 2.3 Technische Daten

Es gelten die Leistungsdaten des Produkts gemäß Leistungserklärung im Hinblick auf die wesentlichen Eigenschaften gemäß EN 14313.

Sonstige Daten:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	28	kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit	0,036 - 0,045	W/(mK)
Brandverhalten nach /EN 13501-1/	BI-s1d0/CI-s1d0/ E	-
Max. Temperatureinsatzbereich nach /EN 14707/	100	°C
Min. Temperatureinsatzbereich	0	°C
Wasseraufnahme nach /EN 13472/	WS005	
Spurenmengen wasserlöslicher Ionen und pH-Wert nach /EN 13468/	Cl15 - F10 - pH 5.5	

### 2.4 Lieferzustand

Die PE-Produkte werden als Röhren und Formteile ausgeliefert. Die Röhren werden in Längen zu 2 m in Kartons verpackt. Es sind verschiedene Isolierstärken für alle üblichen Rohrdurchmesser bis zu einem Außendurchmesser von 114 mm erhältlich. Die Rohrisolierungen sind mit Selbstklebeband bestellbar. Diese Umweltproduktdeklaration ist lediglich auf den Schaumstoff beschränkt. Sie berücksichtigt nicht das Verschlusssystem.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist ein flexibles Isoliermaterial mit der Grundlage Bio-Polyethen, das mit einer Mischung aus bis zu sieben Grundstoffen hergestellt wird. In der folgenden Tabelle stehen die durchschnittlichen Gewichtungen der verschiedenen Rezepturbestandteile für das komplette Sortiment von CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM®.

Die Produktreihe CLIMAFLEX® besteht aus zwei Gruppen, deren Rezeptur sich je nach Brandschutzklassifizierung leicht unterscheidet. Bei Produkten mit geringer Wandstärke (5, 9 und 13 mm) lautet die Brandschutzklassifizierung Euroclass BI s1 d0 (nach EN 13501-1) und bei Produkten mit großer Wandstärke (20 und 25 mm) lautet die Brandschutzklassifizierung Euroclass CI s1 d0 (nach EN 13501-1). Die Ökobilanz wurde anhand des gewichteten Durchschnitts der zwei Sortimente erstellt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
BIO-PE	57,1	%
NMC intern recyceltes PEPE	15,7	%
LLDPE	6,0	%

Flammschutzmittel	4,4	%
Pigment 1 schwarz	0,6	%
Pigment 2	2,1	%
Volumenstabilisator	1,5	%
Treibmittel	12,5	%

BIO-PE und Füllstoffe sind die wichtigsten Bestandteile des Produkts und für die Produkteigenschaften und -merkmale verantwortlich.

Das Treibmittel bewirkt eine Expansion im Herstellungsprozess. Das Flammschutzmittel sorgt dafür, dass die Feuerbeständigkeit und die Brandschutzvorschriften (siehe Kapitel 2.13) eingehalten werden.

Gemäß der Europäischen Chemikalienverordnung REACH müssen Hersteller, Importeure und nachgeschaltete Anwender ihre Chemikalien registrieren und sind für deren sicheren Gebrauch verantwortlich. NMC S.A. verwendet in der Produktion ausschließlich überprüfbare und zugelassene Stoffe. Die von NMC hergestellten und auf den Markt gebrachten Produkte müssen nicht registriert werden. CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® enthält keine SVHC-Stoffe.

Es werden Antimontrioxid und halogenierte Flammschutzmittel eingesetzt.

### 2.6 Herstellung

Der Herstellungsprozess besteht aus einer kontinuierlichen Extrusion. Im ersten Schritt werden die thermoplastischen Pellets aufgeschmolzen, um eine formbare thermoplastische Masse zu erzeugen. Die weiche Kunststoffmasse wird dann in einen Mischbereich gefördert, in dem sie mit einem Treibmittel unter Druck homogen gemischt wird. Anschließend wird die Mischung aus Thermoplast und Treibmittel durch eine Druckgussform in einen Bereich mit geringerem Druck gepresst, die dem Kunststoff die gewünschte Form verleiht. Mithilfe des Treibmittels wird der Schaum erzeugt. Der Thermokunststoffschaum wird durch einen im Hauptstrom befindlichen Wasserkühler abgekühlt. Nach dem Wasserkühler werden die Profile auf die vorgegebenen Maße zugeschnitten.

### Qualitätssicherung

Die Herstellung ist nach ISO 9001 für das Qualitätsmanagement zertifiziert und das Produkt ist für die CE-Kennzeichnung nach der Bauprodukteverordnung (CE-Konformitätsbescheinigung Nr. 0749-CPR-BC1-571-4133-0001-01 und 0749-CPR-BC1-571-4133-0002-01) zertifiziert.

### 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Für den gesamten Herstellungsprozess gelten die belgischen nationalen Richtlinien und Vorschriften. Auf dem Dach der Lagerhallen von NMC S.A. sind Solarmodule installiert, um den Bedarf an Netzstrom zu verringern.

### 2.8 Produktverarbeitung/Installation

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® kann mit den gängigen Werkzeugen (z. B. Cuttermesser) installiert werden. Es sind keine Sonderwerkzeuge und auch kein besonderer Schutz nötig. Wenn Klebstoffe verwendet werden, sind die in den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern beschriebenen Angaben zu beachten.

Beim Einbau verwendete Klebstoffe und



Klebestreifen sind in dieser Ökobilanz nicht erfasst. Empfehlungen zum Gebrauch des Produkts stehen in den Anwendungshandbüchern oder werden in Videos gezeigt. Nähere Angaben sind auf der Website [www.nmc.eu](http://www.nmc.eu) angeführt.

## 2.9 Verpackung

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® wird in Kartons verpackt und auf Mehrwegpaletten befördert. Das gesamte Verpackungsmaterial kann recycelt werden.

## 2.10 Nutzungszustand

Während der Nutzung des Produktes für den beabsichtigten Zweck gibt es keine Veränderungen, sofern keine in den Außergewöhnlichen Auswirkungen (siehe Kapitel 2.13) beschriebene Wirkung eintritt.

## 2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzung kommt es zu keinen stofflichen Veränderungen. Die Produkte von CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® werden in zahlreichen Anwendungen in der gesamten Baubranche eingesetzt.

Die PEF-Schaumstoffe unterschreiten die deutschen, belgischen und französischen sehr strengen Vorschriften für VOC-Emissionsgrenzwerte. Das Produktprüfinstitut Eurofin hat im Auftrag von CEFEP (Interessengemeinschaft für die Anbieter technischer Isolierung in Europa) zahlreiche Prüfungen verschiedener PEF-Schäume unterschiedlicher Hersteller durchgeführt.

Die Isolierung der Heizrohre mit CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® verringert die CO<sub>2</sub>-Emissionen während der gesamten Nutzungsdauer. Die Quantifizierung des Einsatznutzens gehört nicht in diese Umweltproduktdeklaration, was mithilfe einer Ökobilanz für die gesamte Rohrleitungs- und Isolieranlage berechnet werden könnte und im Rahmen der Ökobilanz für die gesamte Heizungsinstallation beurteilt werden müsste. Ein auf der Website der NMC <http://cit.nmcinsulation.eu/> verfügbare Software kann den Wärmestrom und Isoliernutzen unter realen Betriebsbedingungen berechnen.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Das Produkt CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist dafür vorgesehen Heizungs- und Sanitärinstallationen für eine Referenz-Nutzungsdauer (RND) von 50 Jahren zu isolieren. Diese Dauer beruht darauf, wie oft die Sanitär- und Heizungsrohre in Gebäuden ausgetauscht werden. Zwar entfallen Rohrisolierungen auch noch nach 50 Jahren ihre Wirkung, es wird dennoch davon ausgegangen, dass nach einem Austausch der Rohrleitung die Isolierung (CLIMAFLEX®) nicht erneut genutzt und zusammen mit der Rohrleitung entsorgt wird. 50 Jahre sind die minimale Referenz-Nutzungsdauer, die in EN 16783 „Produktkategorie für werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe“ empfohlen wird.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Nach /EN 13501-1/ wird CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® als brennbares Dämmmaterial eingestuft. Aufgrund der Materialstruktur trägt CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® nicht zu einer unkontrollierbaren Brandausbreitung unter den für ein Gebäude typischen Installationsbedingungen bei. Das Produkt ist selbstlöschend und verringert seinen Beitrag zu einer Brandentwicklung. Es besteht keine Möglichkeit, dass sich das Material selbst entzündet. CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® leitet einen Brand weder horizontal noch vertikal weiter. Die Rauchentwicklung im Brandfall ist sehr gering (Klasse S1).

### Brand

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	BI / CI
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	S1

### Wasser

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist ein geschlossenzelliger Schaum und hat nach der Produktnorm die beste Wasseraufnahmeklasse WS005.

### Mechanische Zerstörung

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist chemisch inert und stellt kein Umwelt- oder Gesundheitsrisiko dar, wenn es mechanisch zerstört wird. CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® ist nicht UV-beständig. Das Produkt wird nicht für Außenanwendungen ohne einen zusätzlichen UV-Schutz empfohlen.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Im Prinzip kann CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® nach dem ordnungsgemäßen Ausbau an anderen Rohrleitungsanlagen mit den gleichen Abmessungen wiederverwendet werden. Ein nicht für die Nachnutzung geeignetes Material lässt sich komplett recyceln.

## 2.15 Entsorgung

CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® kann mit den gleichen Recyclingsystemen komplett recycelt werden, die für anderen PE-Abfall verwendet werden. Nicht dem Recycling zugeführtes Material muss nach den vor Ort geltenden Vorschriften sowie nach dem Europäischen Abfallkatalog (<http://www.wastesupport.co.uk/ewc-codes/>), Abfallcode 07 02 13, Kunststoffabfall „Polyethylen niedriger Dichte“, entsorgt werden.

## 2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen über CLIMAFLEX® aus NMC NATUREFOAM® finden sich auf der Website von NMC unter [www.nmc.eu](http://www.nmc.eu). An dieser Stelle stehen die technischen Daten, Datenblätter und Anwendungshandbücher.

# 3. LCA: Rechenregeln

## 3.1 Deklarierte Einheit

Diese Deklaration bezieht sich auf 1 m<sup>3</sup> produzierte Rohrisolierung. Zur LCA-Berechnung wird, da das

Produkt Schaum ist und Toleranzen hat, davon ausgegangen, dass die deklarierte Dichte der Durchschnitt der schlechtesten Fälle in den

Produktkategorien ist.

Die Wärmeleitzahl (Lambda-Wert) und der R-Wert je 25 mm Stärke des Produkts sind unten als Zusatzinformation und als Hilfe für die Installateure angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>3</sup>
Rohdichte	28	kg/m <sup>3</sup>
Volumen für 1kg	0.032482	kg
Umrechnungsfaktor von 1 m <sup>3</sup> in 1 laufenden Meter	Wert je 1 m <sup>3</sup> , Teilung des Isolierrohrs (m <sup>2</sup> )	m

Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ : 0,040 W/mK bei (40 °C)

R-Wert-Stärke- : 25 mm : +/- 3,5 (m<sup>2</sup>K/W)  
je nach Rohrdurchmesser

### 3.2 Systemgrenze

Die Datenerfassung bezieht sich auf die Jahresproduktion von 2016.

**Modul A1 bis A3:** Die LCA-Berechnung umfasst die Produktion der Rohstoffe, deren Transport zum Werk, das Mischen der Rohstoffe nach den entsprechenden Rezepturen, die Herstellung des Schaums und die Verpackung für den Versand. Die gesamte Produktion findet ausschließlich in Eynatten, Belgien statt.

**Modul A4:** Transport des Endprodukts zum Anwendungsort. Der durchschnittliche Transportweg wurde anhand eines gewichteten Wertes für die wichtigen NMC-Kunden berechnet, die mehr als 50 % des Absatzes in 2016 ausgemacht haben. Die Kapazitätsauslastung nach Volumen beträgt 100 %. In Anbetracht der geringen Produktdichte wurde jedoch die Kapazitätsauslastung nach Masse auf 10 % angenommen.

**Modul A5:** Die Produkte können bündig installiert werden; verbleibende Reststücke können in anderen Rohrbereichen verwendet werden. Die Berechnungen berücksichtigen keine Verluste durch Verschnitt. Der als Verpackung verwendete Karton wird einem Recyclingprozess zugeführt. Es wird angenommen, dass der verwendete Karton aus Altpapier hergestellt wurde. Somit werden die Umweltlasten für das Altpapierrecycling bereits in der Herstellungsphase A1-A3 berücksichtigt. Der Wert für die Umweltwirkungen in Modul A5 wird damit mit „0“ deklariert.

**Modul B1-B7:** Die Dämmstoffe bedürfen während ihrer Nutzung keiner Wartung, keinem Austausch oder Sanierung. Die Informationsmodule B1 – B7 werden nicht deklariert. Die Verwendung von Dämmstoffen hat Einfluss auf den Energieverbrauch des gesamten Heiz- und Kühlsystems. Dieser Aspekt wird in dieser Produktdeklaration nicht mit eingebezogen.

**Modul C1:** Der Rückbau erfolgt manuell. Daher sind damit keine Umweltlasten verbunden. Das Informationsmodul C1 wird nicht deklariert.

**Modul C2:** Für den Transport im End-of-Life Szenario wird eine durchschnittliche Entfernung von 100 km bis zur Deponie angenommen.

**Modul C3:** Mit dem gewählten End-of-life-Szenario von 100% Deponierung ist keine Vorbehandlung der Abfälle verbunden. Modul C3 wird nicht deklariert.

**Modul C4:** Die Umweltlasten für das Szenario der Deponierung werden in C4 deklariert. Das Produkt enthält Rohstoffe aus nachwachsenden Ressourcen. Bei der Berechnung der Umweltlasten für die Herstellung des Produkts wird die Aufnahme von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre berücksichtigt. Die Auswirkungen von (Bio-)Kunststoffen auf einer Deponie in den nächsten 100 Jahren kann heute nicht vollständig vorhergesehen werden. In dieser Deklaration wird angenommen, dass das eingebundene CO<sub>2</sub> in der festen Matrix eingebunden verbleibt.

**Modul D:** Das End-of-life-Szenario des Verpackungsmaterials und des Produkts führt zu keinen Nutzen für das nachfolgende System. Recycling von Karton ist ein quasi geschlossener Kreislauf mit dem Herstellungsprozess. Das Produkt wird deponiert; Energie- oder Materialgewinne können nicht angenommen werden.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Ökobilanz wird mit der GaBi-Datenbank durchgeführt. Nicht alle notwendigen Dateninventare sind in der Datenbank enthalten. Fehlende oder nicht verfügbare Daten, oder Daten, die durch den Lieferanten nicht vollständig zur Verfügung gestellt werden konnten, werden über Annäherungsdatensätze dargestellt. Die Umweltlasten für die Herstellung von Pigmenten, Flammenschutzmitteln und Volumenstabilisatoren wurden angenähert.

### 3.4 Abschneideregeln

Beim Einbau verwendete Klebstoffe und Klebestreifen (A5) sind in der Berechnung nicht berücksichtigt und deren Anwendung durch verschiedene Installateure ist zu unterschiedlich. Klebstoffe sind in den meisten Fällen nicht nötig, können aber in einigen Anwendungen zum Einsatz kommen.

In dieser Studie wurden keine weiteren Abschneideregeln angesetzt und alle eingehenden Materialflüsse, Energieströme und Wasser sowie Abfälle sind berechnet.

### 3.5 Hintergrunddaten

Das Softwaresystem für die Ökobilanz (GaBi 7), das thinkstep AG entwickelt hat, wurde für diese Ökobilanz verwendet. Die LCI-Datenbank GaBi (GaBi 7) hält die Sachbilanzdaten für verschiedene Roh- und Prozessstoffe vor, die aus dem Hintergrundsystem geholt werden. Das letzte Update der Datenbank fand in 2016 statt.

### 3.6 Datenqualität

Alle Vordergrunddaten, die aus der Produktion kommenden Angaben über Energie und Rohstoffe, wurden vor der Übernahme in das Modell verifiziert und geprüft.

Bei Strom- und Wärmeversorgung sind ein regionalspezifischer Mix und eine regionalspezifische Erdgasversorgung berücksichtigt.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Produktionsdaten für das Jahr 2016 wurden für die Realisierung dieser Studie verwendet.

### 3.8 Allokation

Es gibt keine Nebenprodukt, die während der Herstellung der NMC-Produkte erzeugt werden.

Da für die einzelnen Produktionslinien und Produkte keine spezifischen Energiedaten vorliegen, wurde die Energiemenge über die Gesamtproduktion an Isolationsschaum (nach Volumen) aufgeteilt.

#### Produktionsabfall

Der Großteil der Produktionsabfälle im Prozess (Anfahren von Maschinen, Produktionsende, nichtkonforme Erzeugnisse usw.) wird intern recycelt, um im Fertigungsprozess nachgenutzt zu werden. Diese Auswirkungen sind in A1-A3 berücksichtigt. Kleinere Mengen an Abfällen werden deponiert.

#### Installation und Entsorgungsstadium - Abfall

Der Einbau der Produkte wird manuell durchgeführt

und erfordert keine speziellen Werkzeuge außer Messer. Installationsverschnitt wird in der Berechnung nicht berücksichtigt. Klebstoff- und Tapes für die Installation werden ebenfalls nicht mit eingerechnet.

#### 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

#### Transport to the building site (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,341	l/100km
Transport Distanz	426	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	10	%
Rohdichte der transportierten Produkte	28	kg/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor	0,5	-

#### Reference service life

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer years	50	a

#### End of life (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Deponierung	28	kg

## 5. LCA: Ergebnisse

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

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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ CLIMAFLEX®

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	-4,91	4,19	0,00	0,18	0,00	1,94	0,00
ODP	[kg CFC11-Äq.]	6,91E-8	3,41E-12	0,00E+0	1,50E-13	0,00E+0	4,76E-12	0,00E+0
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	8,18E-1	1,98E-2	0,00E+0	8,09E-4	0,00E+0	5,36E-3	0,00E+0
EP	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	5,58E-1	4,97E-3	0,00E+0	2,02E-4	0,00E+0	5,31E-3	0,00E+0
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,62E-1	-8,18E-3	0,00E+0	-3,29E-4	0,00E+0	6,11E-4	0,00E+0
ADPE	[kg Sb-Äq.]	3,87E-2	3,78E-7	0,00E+0	1,67E-8	0,00E+0	4,01E-7	0,00E+0
ADPF	[MJ]	713,92	57,75	0,00	2,54	0,00	27,81	0,00

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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ CLIMAFLEX®

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1366,93	2,98	0,00	0,13	0,00	2,12	0,00
PERM	[MJ]	667,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-667,24	0,00
PERT	[MJ]	2034,17	2,98	0,00	0,13	0,00	2,12	0,00
PENRE	[MJ]	951,43	58,06	0,00	2,55	0,00	28,92	0,00
PENRM	[MJ]	248,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-248,48	0,00
PENRT	[MJ]	1199,91	58,06	0,00	2,55	0,00	28,92	0,00
SM	[kg]	9,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	[m³]	0,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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 m³ CLIMAFLEX®

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	2,87E-4	3,03E-6	0,00E+0	1,33E-7	0,00E+0	1,12E-7	0,00E+0
NHWD	[kg]	7,39E+0	4,60E-3	0,00E+0	2,02E-4	0,00E+0	2,70E+1	0,00E+0
RWD	[kg]	9,36E-2	1,20E-4	0,00E+0	5,28E-6	0,00E+0	4,38E-4	0,00E+0
CRU	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MER	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

## 6. LCA: Interpretation

Das von NMC verwendete Basis-Polymer wird aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen (Biomasse). Während die Pflanzen wachsen, nehmen sie Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf. 1 kg Bio-Polyethylen enthält Kohlenstoff entsprechend einer Menge von 3,14 kg CO<sub>2</sub>. Im Produktionsprozess werden Energie und weitere Materialien benötigt, die zu CO<sub>2</sub>-Emissionen führen. In Summe führen die Effekte zu einem negativen Gesamtergebnis für den

Indikator GWP von -2,15 kg CO<sub>2</sub>-Äq. je 1 kg Bio-Polyethylen. Der Gesamtwert für GWP des Moduls A1-A3 berücksichtigt weitere verwendete Materialien und Emissionen in der Gesamtprozesskette zur Herstellung des geschäumten Produkts.

Für das EoL-Szenario wird die Deponierung angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass Polyethylen biologisch nicht abbaubar ist. Somit

verbleibt das aufgenommene CO<sub>2</sub> in der Kohlenwasserstoff-Kette gebunden. Weitere Langzeiteffekte von Kunststoffen auf Deponien auf das Ökosystem können derzeit nicht vorhergesehen werden. Der Betrieb einer Deponie erfordert Energie und Material, deren Umweltlasten in allen Umweltwirkungskategorien sichtbar werden.

Transportprozesse (A2, A4 und C2) tragen zu allen aufgelisteten Umweltwirkungen bei.

Die höchsten Umweltwirkungen während des Lebenszyklus werden in den Modulen A1-A3 und dort besonders bei der Herstellung der Rohstoffe verursacht.

Aufgrund der geringen Dichte des Enderzeugnisses hat A4 (Transport) ein vergleichbar großes GWP (4,28 kg CO<sub>2</sub>-Äq./m<sup>3</sup>).

Der Wert für Primärenergiebedarf ergibt sich meistens aus erneuerbaren Ressourcen durch biobasiertes statt fossiles Polyethylen.

Damit die Umweltauswirkung von CLIMAFLEX® weiter verbessert wird, müssten 100 % von CLIMAFLEX® wiederverwendet oder recycelt werden, statt den Stoff am Lebensende zu deponieren. Aus Ressourcensicht wäre eine Deponierung zu vermeiden.

Weil Bio-Polyethylen für die Herstellung von CLIMAFLEX® eingesetzt wird, kann ein Wert von beinahe 0 für das globale Erwärmungspotenzial erreicht werden - Stromverbrauch ist die wichtigste Emissionsquelle in der Fertigung. Eine Lösung zur Verbesserung der Bewertung von CLIMAFLEX® bestünde darin, die Herkunft des Stroms zu verändern. Beispiele sind ein Ausbau der Photovoltaikanlage am Standort der NMC s.a. oder die Suche nach Lieferanten, die Strom aus erneuerbaren Energien herstellen.

## 7. Nachweise

### 7.1. VOC-Emissionen

Eurofins Product Testing A/S hat eine breite Palette und Vielfalt von typischen PEF-Schäume (Polyethylen-Schaum) geprüft, die in der EU von CEFEP (Interessengemeinschaft für die Anbieter technischer Isolierung in Europa) vermarktet werden. Basierend auf dem Beladungsfaktor von 0,05 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> (nach Betrachtung echter Anwendungen für PEF-Schäume (in Wohnzimmern) von Empfehlungen durch Experten des Prüfinstituts) lagen alle Ergebnisse deutlich unter

den Grenzwerten. Für alle Stichproben unter 100 mg/m<sup>3</sup> TVOC nach 28 Tagen. Zertifikate sind auf Anfrage erhältlich.

### 7.2 Auslaugung

Nach EN 13468 beträgt der Gehalt wasserlöslicher Chlorid-Ionen in CLIMAFLEX® <15 mg/kg.

## 8. Literaturhinweise

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

### Allgemeine Programmanleitung

Für die EPD Erstellung beim Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 10/2015  
[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

### /ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

### /EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

### ISO 14040:2006

ISO 14040:2006: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen

### Produktkategorieregel für gebäudetechnische Produkte und Leistungen

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)  
Teil A: Berechnungsvorschriften für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht Version 1.5

### PCR-Regeltexte für gebäudetechnische Produkte und Leistungen

Aus der Reihe der Umwelt-Produktdeklarationen des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Teil B: Anforderungen an die EPD für Dämmstoffe aus Schaumstoffen

### ISO 14044:2006

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

### CEN/TR 15941:2010

CEN/TR 15941:2010: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten

### EN 16783

EN 16783:2017 Wärmedämmstoffe – Produktkategorieregeln für werkmäßig hergestellte und an der Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmstoffe zur Erstellung von Umweltproduktdeklarationen

### EN 13501-1

EN 13501-1: 2007+A1: 2013 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten. Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

### EN ISO 8497:1997

EN ISO 8497:1997: Wärmeschutz. Bestimmung der Wärmetransporteigenschaften im stationären Zustand von Wärmedämmungen für Rohrleitungen

### EN 14707:2012



EN 14707:2012: Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen. Bestimmung der oberen Anwendungsgrenztemperatur von vorgeformten Rohrdämmstoffen

#### **EN 13472:2012**

EN 13472:2012: Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen. Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen von vorgeformten Rohrdämmstoffen

#### **EN 13468:2001**

EN 13468:2001: Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen. Bestimmung des Gehalts von wasserlöslichen Chlorid-, Fluorid-, Silikat- und Natrium-Ionen und des Ph-Wertes

#### **EN 1602: 2013**

EN 1602: 2013: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen. Bestimmung der Rohdichte

#### **EN 14313:2009+A1:2013**

EN 14313:2009+A1:2013: Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen. Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyethylschaum (PEF). Spezifikation + siehe Teil 4.3.3 und Anhang B der EN 14313: 2009+A1:2013 minimaler Temperatureinsatzbereich

#### **Stichproben, Prüfungen und Evaluierungen**

Sie wurden nach den neuesten Versionen der CEN TS 16516, AgBB, ISO 16000-3, ISO 16000-6, ISO 16000-9, ISO 16000-11 durchgeführt.

#### **Eurostat**

Europäische Statistik: Rückgewinnungsraten für Verpackungsabfälle aus Papier und Kartonverpackungen für die 27 Länder der Europäischen Union 2014  
<http://ec.europa.eu/eurostat/home>

#### **PlasticsEurope**

Verband der Kunststoffhersteller: PlasticsEurope ist einer der führenden europäischen Fachverbände  
<http://www.plasticseurope.org/about-us.aspx> Übersicht über Kunststoffabfälle aus Gebäuden und Bauwesen nach Polymer und nach Recycling, Energierückgewinnung und Entsorgung. Post-Consumer-Abfallerzeugung in Gebäuden und im Bauwesen 2014 (Europa EU 28+2)

#### **Gabi ts**

GaBi 7 GaBi Software-System and Database for Life Cycle Engineering Copyright © 1992-2016  
Thinkstep AG Compilation: 7.3.0.40 DB Version 6.115

#### **thinkstep**

thinkstep (2016) thinkstep AG, 2016. GaBi 7 LCI-Dokumentation. <<http://www.gabi-software.com/support/gabi/gabi-7-lci-documentation/>>. Stuttgart, Echterdingen: thinkstep AG

**Herausgeber**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

NMC S.A.  
Gerd-Noël-Strasse 1  
4731 Eynatten  
Belgium

Tel +32 (0) 87 85 85 00  
Fax +32 (0) 87 85 85 11  
Mail [info@nmc.eu](mailto:info@nmc.eu)  
Web [www.nmc.eu](http://www.nmc.eu)

**Inhaber der Deklaration**

NMC S.A.  
Gerd-Noël-Strasse 1  
4731 Eynatten  
Belgium

Tel +32 (0) 87 85 85 00  
Fax +32 (0) 87 85 85 11  
Mail [info@nmc.eu](mailto:info@nmc.eu)  
Web [www.nmc.eu](http://www.nmc.eu)