

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Rudolf Hensel GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-RHG-20190097-IAC1-DE
Ausstellungsdatum	08.10.2019
Gültig bis	07.10.2024

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS
HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS
RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD

Rudolf Hensel GmbH

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Rudolf Hensel GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-RHG-20190097-IAC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 07/2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

08.10.2019

Gültig bis

07.10.2024



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



Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer IBU)

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS
HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS
RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD

Inhaber der Deklaration

Rudolf Hensel GmbH
Lack- und Farbenfabrik
Lauenburger Landstraße 11
21039 Börnsen

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die deklarierten Produkte sind HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf ein Kilogramm Produkt. Die Verpackung ist in der Berechnung enthalten. Die Angabe der deklarierten Einheit erfolgt in [kg].

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD. Für die Erstellung der Ökobilanz wurden spezifische Daten aus dem Herstellerwerk - Börnsen der Firma Rudolf Hensel GmbH erhoben. Es werden Daten aus dem Jahr 2018 zu Grunde gelegt, welche dem Jahresdurchschnitt entsprechen.

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 Europäische Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß /ISO 14025:2010/

intern extern



Dr.-Ing. Wolfram Trinius,
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD sind intumeszierende Brandschutzbeschichtungen auf Wasserbasis - Es handelt sich um werkseitig hergestellte Dispersionsbeschichtungen mit organischen Bindemitteln, Wasser, mineralischen Füllstoffen, Pigmenten und Zusatzstoffen. Die Beschichtungen sind als emissionsarm eingestuft und enthalten keine Borate, Weichmacher, Halogene, Formaldehyde und Alkylphenoethoxylate (APEO).

Die Brandschutzbeschichtungen gehören der "Green Product Linie" der Rudolf Hensel GmbH an.

Produkte nach CPR mit ETA:

Für das Inverkehrbringen der Produkte HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /ETA Nr. 11/0481/ für HENSOTHERM® 410 KS und /ETA Nr. 12/0050/ für HENSOTHERM® 420 KS und /ETA Nr. 16/0251/ für HENSOTHERM® 421 KS und die entsprechende CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

Produkte die keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegen:

Für die Verwendung der Produkte - zugelassen nach dem britischen Standard /BS 476 Part 20/21/ - HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder und die technischen Bestimmungen auf Grund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

Brandschutz von Stahlbauteilen mit H- und I-Profil (Stützen und Träger) und Hohlprofilen für eine Feuerwiderstandsdauer bis 180 Minuten nach /EN13501-2/ und für Designtemperaturen von 350°C bis 750°C.

Die Produkte sind für verzinkte Oberflächen geeignet.

Im Allgemeinen besteht das komplette Beschichtungssystem aus einer geeigneten korrosionsschützenden Grundierung, der Brandschutzbeschichtung und bei Bedarf aus einem geeigneten Überzugslack. Grundierungen und Überzugslacke sind nicht Bestandteil dieser EPD.

Europäisch Technische Bewertung nach /EAD 350402-00-1106/:

HENSOTHERM® 410 KS hat einen Anwendungsschwerpunkt für Feuerwiderstandszeiten von 30–60 Minuten, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS decken vornehmlich den Bereich von 90–120 Minuten ab.

Zulassung nach Warrington Certifire Ltd. - /TS15/, Intumescent Coatings for Steelwork: HENSOTHERM® 461 KS hat einen Anwendungsschwerpunkt für Feuerwiderstandszeiten von 30–60 Minuten, HENSOTHERM® 471 deckt vornehmlich den Bereich von 90–180 Minuten ab. RENITHERM® PMA 600 HD ist eine Zulassungsübertragung von HENSOTHERM® 461 KS und RENITHERM® PMA 1200 HD ist eine Zulassungsübertragung von HENSOTHERM® 471 KS.

Alle zuvor genannten Brandschutzbeschichtungen werden hauptsächlich im Innenbereich und in offenen Gebäuden angewendet. Sie sind nicht auf Bauteilen anzuwenden, die ständig Nässe oder längere Zeit aggressiven Gasen ausgesetzt sind.

2.3 Technische Daten

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS und 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD enthalten keine gefährlichen Stoffe über den Grenzwerten nach /REACH Verordnung Anhang XVII/ und der /ECHA-Kandidatenliste/ für besonders besorgniserregende Stoffe.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	1300 - 1400	kg/m ³
Feststoffgehalt	66 - 72	%
pH Wert	7,7 - 8,7	-log ₁₀ (a _{H+})

Feuerwiderstand /EN13381-8/, /EN13501-2/	R15 - R180	min
Brandverhalten /EN13501-1/	Baustoffklasse E	-
Dauerhaftigkeit /ETAG 018-2/	Typ Y, Z2, Z1	410 / 420 / 421 KS
Total VOC /ISO 11890-2/	< 1g/l	Nachweisgrenze

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD sind emissionsbewertete Beschichtungsstoffe. Die Probenahme, Prüfung und Auswertung erfolgte gemäß /AgBB/, /LEED/, /ISO 16000-3/, /ISO 16000-6/, /ISO 16000-9/ und /ISO 16000-11/ in der jeweils aktuellsten Fassung.

Deutschland: HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS erfüllen die Anforderungen gemäß den /Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen/ in Verbindung mit den NIK-Werten des /AgBB/ in der Fassung vom Juni 2012.

Frankreich: CMR-Stoffe: Die geprüften Produkte erfüllen die Anforderungen der Französischen Richtlinie /DEVP0908633A/ vom 30. April 2009 und /DEVP0910046A/ vom 28. Mai 2009.

VOC-Klassifizierung: HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS wurden in die VOC-Emissionsklasse A+ eingestuft. Die Empfehlung für die Klassifizierung wird auf Grund der Französischen Verordnung für die Kennzeichnung von Bauprodukten oder Wandverkleidungen, Bodenbelägen, Farben und Lacken in Bezug auf die Emissionen von flüchtigen Schadstoffen, wie am 25. März 2011 (décret DEVL1101903D) und am 13. April 2011 (arrêté DEVL1104875A) veröffentlicht, gegeben.

Belgien: HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS erfüllen die Anforderungen gemäß dem /Königlichen Erlass zur Festlegung der Grenzwerte für Emissionen in den Innenraum von Bauprodukten für bestimmte beabsichtigte Nutzungsarten/ (Entwurf Dezember 2012).

HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD erfüllen die Anforderungen "for low-emitting paint and coating material in credit EQc2 of the /LEED/v4 Rating System und entsprechen den Anforderungen nach (i) /Standard Method v1.1-2010/ und (ii) VOC Gehalt nach /ASTM D 2369-10/ und (iii) /Rule 1113/.

Produkte nach CPR mit ETA:

Leistungswerte der Produkte HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /ETA Nr. 11/0481/ für HENSOTHERM® 410 KS, /ETA Nr. 12/0050/ für HENSOTHERM® 420 KS und /ETA Nr. 16/0251/ für HENSOTHERM® 421 KS

Produkte, die keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegen:

Leistungswerte der Produkte HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD gemäß der maßgebenden technischen Bestimmung

Certifire Technical Schedule /TS15/ Intumescent Coatings for Steelwork (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD sind flüssige Beschichtungsstoffe und werden in Kunststoffgebinden unterschiedlicher Größe von 6–25 kg angeboten.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Bezeichnung	Wert	Einheit
Polymere Dispersion -50%	15 - 25	% [m/m]
Pigment TiO ₂	5 - 15	% [m/m]
Ammoniumpolyphosphat	20 - 30	% [m/m]
Melamin	5 - 15	% [m/m]
Pentaerythrit	5 - 15	% [m/m]
Dispergiermittel	< 1	% [m/m]
Thixotropiermittel	< 1	% [m/m]
Topfkonservierer	< 0,25	% [m/m]
Wasser	15 - 25	% [m/m]

Der in dem Produkt enthaltene Topfkonservierer stammt aus der Gruppe der Isothiazolinone.

2.6 Herstellung

Die Herstellung von HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD erfolgt in einer vollautomatisch gesteuerten Dispergieranlage. Die Dosierung der flüssigen Rohstoffe erfolgt weitgehend automatisch, Pulver werden manuell dosiert. Die zur Herstellung benötigten Vorprodukte werden nach einer Eingangskontrolle zur Verfügung gestellt.

Nach Herstellung der Chargen wird eine werkseigene Qualitätskontrolle durchgeführt. Diese umfasst lacktechnische und brandschutztechnische Qualitätsmerkmale. Neben der werkseigenen Kontrolle findet in regelmäßigen Abständen eine offizielle Fremdüberwachung statt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Lagerung der Vorprodukte erfolgt so, dass nach menschlichem Ermessen ein Eindringen in die Umwelt nicht stattfinden kann.

Bei Rohstoffen, die automatisch dosiert werden, wird der direkte Kontakt der Mitarbeiter mit den Vorprodukten vermieden. Bei der manuellen Dosierung der pulverförmigen Rohstoffe ist der direkte Kontakt mit dem Rohstoff minimiert. Neben ausreichend dimensionierten Absauganlagen stehen den Mitarbeitern Schutzkleidung und Staubmasken zur Verfügung. Zusätzlich werden geeignete Körperschutzmittel bereitgestellt.

Der Produktionsprozess ist so optimiert, dass die Reinigung der Anlagenteile in-situ erfolgt. Anfallendes Reinigungswasser wird als Produktionswasser dem Fertigungsprozess zugeführt. Sollte dieses aufgrund eines Produktwechsels nicht möglich sein, wird das Reinigungswasser gesammelt und thermisch verwertet.

Alle Abfallarten werden getrennt, gelagert und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt.

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD

enthalten nach /REACH-Verordnung Anhang XVII/ und nach der /ECHA-Kandidatenliste/ keine deklarationspflichtigen Stoffe.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Applikation kann im Streich, Roll- oder Spritzverfahren erfolgen. Einzelheiten zur Untergrundvorbehandlung, zu den Applikationsanforderungen und dem Trocknungsverhalten sind dem jeweils gültigen technischen Merkblatt zu entnehmen. (siehe www.rudolf-hensel.de)

2.9 Verpackung

Die Abfüllung der Beschichtungen erfolgt in Kunststoffgebinden aus Polypropylen (PP), welche durch eine Verpackungsrückführung durch den Kunden recycelt werden. Die Kunststoffgebinde werden für den Versand auf Paletten verpackt und mit einer Schrumpffolie aus *Low-density polyethylene* (LDPE) geschützt.

2.10 Nutzungszustand

Es handelt sich bei beiden Beschichtungen um intumeszierende Brandschutzbeschichtungen zum Schutz von Stahlbauteilen auf wässriger Polymerdispersionsbasis. Nach Applikation der Beschichtungen erfolgt die Filmbildung durch physikalische Trocknung (Verdunstung) des rezeptiv enthaltenen Wassers.

Auf dem beschichteten Bauteil verbleibt der getrocknete Polymerfilm inkl. der nicht wässrigen Inhaltsstoffe.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD sind Beschichtungen mit äußerst geringen Emissionen und gelten als gesundheitlich unbedenklich. Emissionsprüfungen – durchgeführt in unabhängigen Laboratorien – bestätigten, dass die Brandschutzbeschichtungen die Anforderungen unterschiedlicher nationaler und internationaler Emissionsstandards – mit Einstufung in die geringste Emissionsklasse – erfüllen (siehe Kapitel 7).

Die Beschichtungen enthalten keine Borate, Weichmacher, Halogene, Formaldehyde oder Alkylphenoethoxylate (APEO).

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS gilt nach /EAD 350402-00-1106/ – bei bestimmungsgemäßer Anwendung – eine Nutzungsdauer von mindestens 10 Jahren. Für den trockenen Innenbereich – Kategorie Z2 nach /EAD 350402-00-1106/ – wurde von dem zuständigen "Technical Approval Body" eine Nutzungsdauer von 25 Jahren empfohlen. Die praktische Nutzungsdauer kann jedoch weitaus höher liegen. Die Voraussetzung für eine lange Nutzungsdauer ist, dass die Anforderungen an einen sachgemäßen Umgang und an eine regelmäßige Kontrolle der beschichteten Flächen erfüllt werden.

Für HENSOTHERM® 461 KS / 471 KS und für RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD nach /TS15/ Intumescent Coatings for Steelwork ist die

Nutzungsdauer nicht limitiert.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sie dienen als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte unter der Berücksichtigung der zu erwartenden und wirtschaftlich vertretbaren Nutzungsdauer des Gebäudes.

Negative Einflüsse durch Alterung sind bei einer Anwendung nach den Regeln der Technik nicht bekannt.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Intumeszierende Brandschutzbeschichtungen sind reaktive Systeme, welche unter Temperatureinfluss – durch eine starke Volumenzunahme (Treibmittel Melamin – Zersetzung zu NH₃, N₂, H₂O und CO₂) – eine kohlenstoffreiche Isolationsschicht ausbilden. Die Isolationsschicht schützt – aufgrund ihrer sehr geringen Wärmeleitfähigkeit – das Substrat gegen eine materialzerstörende Temperaturerhöhung. Durch weitere Temperatureinwirkung entsteht schlussendlich eine stabile anorganische Isolationsschicht, hauptsächlich bestehend aus Titanpyrophosphat. Die Wirkungsweise der Brandschutzbeschichtung ist somit nicht reversibel.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach /EN 13501-1/	E

Wasser

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD sind Brandschutzbeschichtungen für den trockenen Innenbereich/offene Hallen und dürfen nicht der permanenten Nässe ausgesetzt sein.

Unter Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) wird der Beschichtungsfilm weich und reagiert leicht ammoniakalisch (pH 7,7–8,7).

Es werden keine wassergefährdenden Stoffe ausgewaschen.

Mechanische Zerstörung

Für die Ausbesserung von Oberflächenbeschädigungen und Oberflächenbeeinträchtigungen stehen hochviskose Varianten der entsprechenden

Brandschutzbeschichtungen zur Verfügung. Diese Produkte werden als Reparaturspachtel verwendet.

Folgen auf die Umwelt durch eine unvorhergesehene mechanische Zerstörung sind nicht bekannt.

2.14 Nachnutzungsphase

Aufgrund des organischen Anteils besitzen HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD einen stoffinhärenten Energiegehalt der in Verbrennungsanlagen zurückgewonnen werden kann.

Unter Berücksichtigung des Kohlenstoffgehalts der Beschichtung kann der mit den zuvor benannten Brandschutzbeschichtungen beschichtete Stahl dem Stahlrecycling direkt zugeführt werden.

Für den Fall, dass die Brandschutzbeschichtung separat deponiert werden sollte, ist die Deponierbarkeit gewährleistet. Aufgrund der thermoplastischen Eigenschaften der Brandschutzbeschichtung kann diese mit einem Heißluftfön aufgeweicht und anschließend mit einem Schaber mechanisch entfernt werden.

2.15 Entsorgung

Folgende Abfallschlüssel Nummern sind zu berücksichtigen:

a) beschichteter Stahl
/AVV/-Nr. (empfohlen): 170405 Bau- und Abbruchabfälle – Eisen und Stahl

b) feste Produktreste:
/AVV/-Nr. (empfohlen): 080118 Abfälle aus der Farb- oder Lackentfernung mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 0117 fallen.

c) flüssige Produktreste:
/AVV/-Nr. (empfohlen): 080120 Wässrige Suspensionen, die Farben und Lacke enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 080119 fallen.

Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen. Nicht kontaminierte Verpackungen können einem Recycling zugeführt werden.
/AVV/-Nr. (empfohlen): 1501025 Verpackungen aus Kunststoff

2.16 Weitere Informationen

Weitere Produktinformationen sind verfügbar unter: www.rudolf-hensel.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist ein Brandschutzmittel der Rudolf Hensel GmbH mit der Bezeichnung HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS oder RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD mit Verpackung. Das berechnete Gewicht ist ein Kilogramm des Brandschutzmittels. Die Verpackung ist zusätzlich in der Berechnung enthalten. Folgende Tabelle zeigt die Daten der deklarierten Einheit.

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. Folgende Informationsmodule werden in dieser Studie als Systemgrenze definiert:

A1-A3 Produktstadium:

- A1, Rohstoffgewinnung,
- A2, Transport zum Hersteller,
- A3, Herstellung

Um die Indikatoren und Umweltwirkungen der deklarierten Einheit genau zu erfassen, werden

insgesamt drei Informationsmodule betrachtet. Die Informationsmodule A1 bis A3 beschreiben die Materialbereitstellung, den Transport zur Produktionsstätte, sowie den Produktionsprozess des Produkts selbst. Alle Vorprodukte werden hauptsächlich aus Deutschland bezogen. Der Transport erfolgt ausschließlich mittels LKW. Das folgende Ablaufdiagramm veranschaulicht den hier zu Grunde liegenden Produktionsprozess.

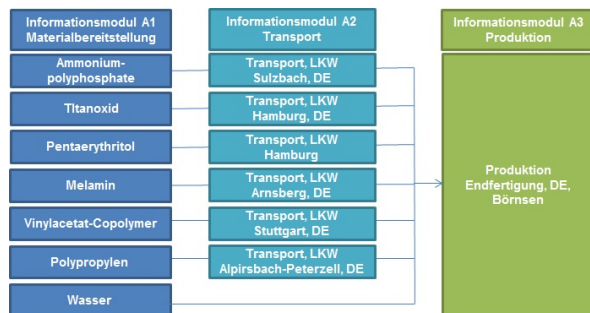


Abbildung: Flussdiagramm des Produktionsprozesses

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Strommische und weiteren Hintergrunddaten sind für die Produktionsprozesse länderspezifisch berechnet. Um die Materialbereitstellung des Titanoxids zu berechnen, wird ein Datensatz Titandioxid verwendet, da kein Datensatz in den verwendeten Datenbanken für Titanoxid vorhanden ist. Weiterhin findet dies Anwendung bei dem Rezepturinhalt Vinylacetat-Copolymer (50% wässrig), welcher durch den Datensatz Ethyl-Vinylacetat-Copolymer dargestellt wird. Da es sich überwiegend um Transportwege innerhalb Deutschlands handelt, wurde ein deutscher Mix für die Bereitstellung des Kraftstoffs zu Grunde gelegt.

3.4 Abschneideregeln

Alle betrachteten Informationsmodule wurden so detailliert in die Berechnung aufgenommen, dass allen Anforderungen der /EN 15804/ entsprochen wird. Folgende Rezepturinhalte fallen unter das Abschneidekriterium, weil sie weit unter fünf Gewichtsprozent der Produktmasse liegen:

Dispergiermittel (<1%), Thixotropiermittel (<1%) und Topfkonservierer (<0,25%).

Der Materialverbrauch der zum Transport verwendeten Europaletten liegt durch ihre Wiederverwendung unter fünf Gewichtsprozent und fällt daher unter das Abschneidekriterium der Gesamtberechnung.

3.5 Hintergrunddaten

Unter dem Link (siehe Kapitel 8) ist die Datenbasis der Hintergrunddaten der /GaBi 8.7/- Datenbanken (SP 37) dokumentiert, auf die sich auch diese Studie bezieht.

3.6 Datenqualität

Für die Erstellung der Ökobilanz wurden spezifische Daten aus dem Herstellerwerk in Börsen in Deutschland, der Firma Rudolf Hensel GmbH aus dem Jahr 2018 erhoben. Die verwendeten Hintergrunddaten aus der /GaBi 8.7/-Datenbank sind aus dem Jahr 2018 und somit von einer hohen Aktualität.

Die Masse der einzelnen Komponenten des Produkts entstammen den Angaben zur Rezeptur. Laut Hersteller kann bei diesen Angaben von einer hohen Genauigkeit ausgegangen werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Es werden Daten aus dem Jahr 2018 zu Grunde gelegt, welche dem Jahresdurchschnitt entsprechen.

3.8 Allokation

In den Informationsmodulen A1-A3 findet eine Allokation von Co-Produkten statt. Die Produktionsabfälle des Spritzgussbauteils und der Endfertigung in Börsen werden thermisch verwertet. Die elektrischen und thermischen Energiegutschriften daraus werden im Modul A3 vollständig verrechnet.

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.

Unter dem Link (siehe Kapitel 8) ist die Datenbasis der Hintergrunddaten der /GaBi 8.7/-Datenbanken (SP 37) dokumentiert, auf die sich auch diese Studie bezieht.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Für die zugrundeliegende EPD wurden keine zusätzlichen Szenarien deklariert.

5. LCA: Ergebnisse

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

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	1,81
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,07E-7
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,01E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	3,28E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	9,69E-4
Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	8,13E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	33,56

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,34
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,34
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	23,65
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	12,12
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	35,77
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	31,98

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	0,00
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	0,01
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,76E-4
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00

Alle Indikatoren werden nach /EN 15804/ erhoben. Die Wirkungsabschätzung der Umweltlasten erfolgt nach /CML 2001 Apr. 2015/.

6. LCA: Interpretation

Die Dominanzanalyse zeigt, dass die Hauptursachen für die Umweltwirkungen und Indikatoren im Informationsmodul A1 zu finden sind. Dies zeigt das Globale Erwärmungspotenzial (GWP) für die Materialbereitstellung mit ca. 96%, bezogen auf alle Informationsmodule.

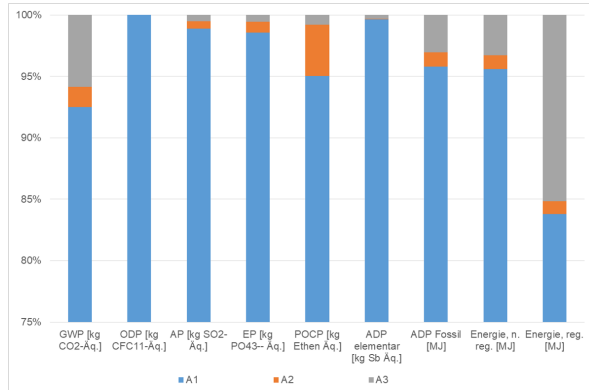


Abbildung: Dominanzanalyse Modul A1 bis A3

Betrachtet man die Materialbereitstellung für das Brandschutzmittel HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS / 461 KS/ 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HS /1200 HD im Detail, so wird deutlich, dass drei Rohstoffe entscheidend zu den jeweiligen Umweltwirkungen und Indikatoren beitragen. Durch die Materialbereitstellung des Titanoxids entstehen ca. 34% der Treibhausgasemissionen. Beim Melamin sind es ca. 28% und beim Vinylacetat-Copolymer 14% der Treibhausgasemissionen.

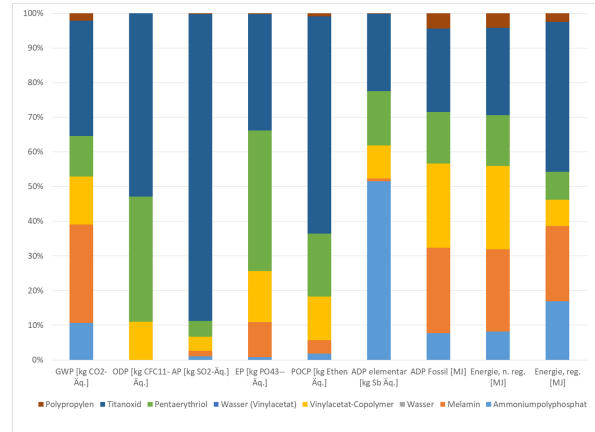


Abbildung: Dominanzanalyse Modul A1

Die Massen der einzelnen Komponenten des Produkts entstammen den Angaben zur Rezeptur. Laut Hersteller kann bei diesen Angaben von einer hohen Genauigkeit ausgegangen werden.

Die maßgeblichen Datensätze, welche zur Berechnung der Materialbereitstellung des Produkts verwendet wurden, sind von hoher Aktualität (RER: Titandioxid: Ecoinvent 3.5, Jahr: 2018; DE: Melamin: Thinkstep, Jahr: 2018; RER: Ethyl-Vinylacetat-Copolymer: Ecoinvent 3.5, Jahr: 2018).

Da diese Datensätze die Ergebnisse, wie von der Dominanzanalyse gezeigt wird, stark beeinflussen, gilt dies auch für die Gesamtberechnung.

7. Nachweise

VOC Emissionen

Bezeichnung	Wert	Einheit
AgBB-Ergebnissüberblick - 410 KS (28 Tage)	32	µg/m³
TVOC (C6 - C16) - 410 KS	32	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22) - 410 KS	< 5	µg/m³
R (dimensionslos) - 410 KS	0,01	-
VOC ohne NIK - 410 KS	< 5	µg/m³
Kanzerogene - 410 KS	< 1	µg/m³
AgBB Ergebnissübersicht - 420 / 421 KS (28 Tage)	< 5	µg/m³
TVOC (C6 - C16) - 420 / 421 KS	< 5	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22) - 420 / 421 KS	< 5	µg/m³
R (dimensionslos) - 420 / 421 KS	< 1	-
VOC ohne NIK - 420 / 421 KS	< 5	µg/m³
Kanzerogene - 420 / 421 KS	< 1	µg/m³

Prüfberichte von /Eurofins Product Testing A/S/

a) HENSOTHERM® 410 KS: Bericht No. 392-2013-00007601 vom 27.03.2013

b) HENSOTHERM® 420 KS: Bericht No. 392-2013-00015701 vom 27.03.2013

c) HENSOTHERM® 421 KS: Bericht No. 392-2013-00093301Arev1_02 vom 14.06.2016

Die Bestimmung der Emissionswerte erfolgte direkt nach der Applikation der Beschichtungsstoffe.

HENSOTHERM® 410 KS / 420 KS / 421 KS erfüllen die Anforderungen an einen niedrigen VOC-Gehalt nach /LEED/ credit EQ c4.2 (Farben und Beschichtungen).

HENSOTHERM® 420 KS / 421 KS / 461 KS / 471 KS und RENITHERM® PMA 600 HD / 1200 HD erfüllen die Anforderungen an gering-emittierende Farben und Beschichtungen nach /LEED/v4 credit EQ c2.

HENSOTHERM® 410 KS und HENSOTHERM® 421 KS sind bei der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) registriert.

Registrierungscode HENSOTHERM® 410 KS: ZK5AGG

Registrierungscode HENSOTHERM® 421 KS: 3E4MHK

8. Literaturhinweise

/IBU 2016/

IBU (2016):Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

/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.

/PCR: Beschichtungen mit organischen Bindemitteln/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, Version 1.0. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2014-07

/ISO 14044/

DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen

/GaBi 8.7/

Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, Version 8.7 (Servicepack 37). Stuttgart, Echterdingen: thinkstep AG. <http://www.gabi-software.com/deutsch/index/> (20.05.2019).

/CML 2001 Apr. 2015/

Wirkungskategorien der Universität Leiden <https://www.universiteitleiden.nl/> (20.05.2019)

/ecoinvent v. 3.5/

Hintergrunddatenbank Version 3.5, Zürich, Swiss Centre for Life Cycle Inventories <http://www.ecoinvent.org> (20.05.2019)

/REACH-Verordnung Anhang XVII/

Verordnung (EG) 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006 (REACH-Verordnung) – Beschränkungen Amtsblatt Nr. L396/396-851 vom 30.12.2006.

/ECHA-Kandidatenliste/

European Chemical Agency (ECHA), Kandidatenliste: Candidate List of Substances of Very High **Concern** for Authorization (published in accordance with Article 59(10) of the REACH Regulation)

/ETAG018-2/

ETAG N° 018 Progress file version November 2011, GUIDLINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL OF FIRE PROTECTIVE PRODUCTS, Part 2.

/EAD 350402-00-1106/

EAD 350402-00-1106 September 2017: FIRE

PPROTECTIVE PRODUCTS - REACTIVE COATINGS FOR FIRE PROTECTION OF STEEL ELEMENTS.

/EN 13381-8/

EN 13381-8:2010, Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members — Part 8: Applied reactive protection to steel members.

/EN13501/

EN13501-1:2010, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten. EN13501-2:2010; Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen.

/TS15/

Technical Schedule for Intumescent Coatings for Steelwork - Warrington Certifire Ltd.

/BS 476 Part 20/21/

BS 476 Part 20:1987

Fire tests on building materials and structures. Method for determination of the fire resistance of elements of construction (general principles)

BS 476 Part 21:1987

Fire tests on building materials and structures. Methods for determination of the fire resistance of loadbearing elements of construction

/ISO 11890-2/

ISO 11890-2:2013 Paints and varnishes, Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 2: Gas-chromatographic method.

/ISO 16000/

ISO 16000-3:2011 Indoor air - Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air -- Active sampling method.

ISO 16000-6:2011 Indoor air - Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.

ISO 16000-9: 2006 Indoor air - Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing -Emission test chamber method.

ISO 16000-11:2006 Indoor air - Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing -Sampling, storage of samples and preparation of test specimens.

/AgBB/

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) Bewertungsschema für VOC-Emissionen aus innenraumrelevanten Bauprodukten (2012).

/Zulassungsgrundsätze zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen/ (DIBt-Mitteilungen 10/2010) in Verbindung mit den NIK-Werten des AgBB in der Fassung vom Juni 2012.

/DEVP0908633A/

Französische Richtlinie DEVP0908633A vom 30. April 2009

/DEVP0910046A/

Französische Richtlinie DEVP0910046A vom 28. Mai 2009

/Königlicher Erlass zur Festlegung der Grenzwerte für Emissionen in den Innenraum von Bauprodukten für bestimmte beabsichtigte Nutzungsarten/

Entwurf Dezember 2012: KÖNIGREICH BELGIEN - Föderaler Öffentlicher Dienst Gesundheit, Sicherheit der NAHRUNGSKETTE UND UMWELT

/LEED/

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

LEED credit EQ c4.2 – Low Emitting Materials – Paint and Coatings (2009)

LEEDv4 credit EQc2 - low-emitting paint and coating materials in Verbindung mit

/Standard Method v1.1–2010/

VOC product emissions acc. to California Department of Public Health (CDPH) Standard Method v1.1–2010 (California Specification 01350 (02/2010)) und

/ASTM D 2369-10/

(ii) VOC content ASTM D 2369-10: Standard Test

Method for Volatile Content of Coatings und

/Rule 113/

South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) Rule 1113

/AVV/

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) - Ausfertigungsdatum: 10.12.2001

/Eurofins Product Testing A/S/

HENSOTHERM® 410 KS: Bericht No. 392-2013-00007601 vom 27.03.2013

HENSOTHERM® 420 KS: Bericht No. 392-2013-00015701 vom 27.03.2013

HENSOTHERM® 421 KS Bericht No. 392-2013-00093301Arev1_02 vom 14.06.2016

/ETA Nr. 11/0481/

European Technical Assessment vom 01.05.2012 für HENSOTHERM® 410 KS

/ETA Nr. 12/0050/

European Technical Assessment vom 13.05.2016 für HENSOTHERM® 420 KS

/ETA Nr. 16/0251/

European Technical Assessment vom 13.05.2016 für HENSOTHERM® 421 KS

**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
Web 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
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

FIT-Umwelttechnik GmbH
Westerstr. 13
38442 Wolfsburg
Germany

Tel 05362 72 69 474
Fax 05362 72 69 478
Mail bertram@fit-umwelttechnik.de
Web www.fit-umwelttechnik.com

**Inhaber der Deklaration**

Rudolf Hensel GmbH
Lauenburger Landstraße 11
21039 Börnsen
Germany

Tel +494072106210
Fax +494072106252
Mail info@rudolf-hensel.de
Web www.rudolf-hensel.de