

# 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-20140057-IAA1-DE
Ausstellungsdatum	23.06.2014
Gültig bis	22.06.2019

HENSOTHERM® 410 KS  
HENSOTHERM® 420 KS  
HENSOTHERM® 421 KS

Rudolf Hensel GmbH

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.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-20140057-IAA1-DE

### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 07-2012  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)

### Ausstellungsdatum

23.06.2014

### Gültig bis

22.06.2019



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



Dr. Burkhard Lehmann  
(Geschäftsführer IBU)

HENSOTHERM® 410 KS  
HENSOTHERM® 420 KS  
HENSOTHERM® 421 KS

### Inhaber der Deklaration

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

### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Das deklarierte Produkt sind das HENSOTHERM® 410 KS, das HENSOTHERM® 420 KS und das HENSOTHERM® 421 KS. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf ein Kilogramm Produkt. Die Verpackung ist in der Berechnung enthalten.

### Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS. Für die Erstellung der Ökobilanz wurden spezifische Daten aus dem Herstellerwerk Börnsen der Firma Rudolf Hensel GmbH erhoben. Es werden Daten aus dem Jahr 2012 zu Grunde gelegt. 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



Dr.-Ing. Wolfram Trinius,  
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVA bestellt

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS sind intumeszierende Brandschutzbeschichtungen auf Wasserbasis. Es handelt sich um werkseitig hergestellte Dispersionsbeschichtungen mit organischen Bindemitteln, Wasser, mineralischen Füllstoffen, Pigmenten und Zusatzstoffen. Die Beschichtungen sind emissionsarm eingestuft und enthalten keine Fasern, Borate, Weichmacher, Halogene, Formaldehyd und Alkylphenolethoxylate (APEO).

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

### 2.2 Anwendung

Brandschutz von Stahlbauteilen mit H- und I-Profil (Stützen und Träger) und Hohlprofilen für eine Feuerwiderstandsdauer bis 120 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.

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.

HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS 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, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS enthalten keine gefährlichen Stoffe über den Grenzwerten nach /Anhang XVII von REACH/ und der /ECHA-Kandidatenliste/ für besonders besorgnis-erregender Stoffe.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte	1300 - 1400	kg/m <sup>3</sup>
Feststoffgehalt	66 - 72	%
pH Wert	7,7 - 8,7	-log <sub>10</sub> (a <sub>H+</sub> )
Feuerwiderstand /EN13381-8/ / /EN13501-2/	R15 - R 120	min
Brandverhalten /EN13501-1/	Baustoffklasse E	-
Dauerhaftigkeit /ETAG 018-2/	Typ Z2, Z1	410 KS
Dauerhaftigkeit /ETAG 018-2/	Typ Y, Z2, Z1	420 KS
Total VOC /ISO 11890-2/	< 1g/l	Nachweisgrenze

HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS sind emissionsbewertete Beschichtungsstoffe. Die Probenahme, Prüfung und Auswertung erfolgte gemäß /AgBB/, /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“ /DIBt-Mitteilungen 10/2010/ 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 vom 13. April 2011 (arrêté DEVL1104875A) veröffentlicht, gegeben.

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

## 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

### HENSOTHERM® 410 KS:

Europäische Technische Zulassung ETA-11/0481 erstellt von Warrington Certification Ltd. auf Basis ETAG 018-2. Die Überwachung wird von der technischen Bewertungsstelle 1121-CPD gemäß Annex V System 1 durchgeführt - EG-

Konformitätserklärung 1121-CPD GA 5008. Leistungserklärung gemäß Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 - LE Nr. DE 2013-07-003

HENSOTHERM® 420 KS:

Europäische Technische Zulassung ETA-12/0050 erstellt von Warrington Certification Ltd. auf Basis ETAG 018-2. Die Überwachung wird von der technischen Bewertungsstelle 1121-CPD gemäß Annex V System 1 durchgeführt - EG-Konformitätserklärung 1121-CPD GA 5004. Leistungserklärung gemäß Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 - LE Nr. DE 2013-07-004

HENSOTHERM® 421 KS:

Europäische Technische Zulassung ETA-16/0251 erstellt von Warrington Certification Ltd. auf Basis ETAG 018-2. Die Überwachung wird von der technischen Bewertungsstelle 1121-CPD gemäß Annex V System 1 durchgeführt - EG-Konformitätserklärung 1121-CPD GA 5028. Leistungserklärung gemäß Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 - LE Nr. 2017-421 KS-001-D

Nach /ETAG 018-2/ wurde folgende Kompatibilität der Grundierungen festgestellt:

- a) Stahloberflächen: Alkydharz (lösemittelhaltig), 2K Epoxidharz (lösemittelhaltig), Acrylharz (wasserhaltig)
- b) Verzinkte Stahloberflächen: Acrylharz (wasserhaltig)

Nach /ETAG 018-2/ wurde folgende Kompatibilität der Deckanstriche festgestellt:

- a) HENSOTOP 84
- b) HENSOTOP 84 AQ

## 2.5 Lieferzustand

HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS sind flüssige Beschichtungsstoffe und werden in Kunststoffgebinden unterschiedlicher Größe von 6 – 25 kg angeboten.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Bezeichnung	Wert	Einheit
Polymere Dispersion 50%	15 - 25	% [m/m]
Pigment TiO <sub>2</sub>	5 - 15	% [m/m]
Ammoniumpolyphosphat	20 - 30	% [m/m]
Melamin	5 - 15	% [m/m]
Pentaerythrit	5 - 15	% [m/m]
Dispergiemittel	< 1	% [m/m]
Thixotropiemittel	< 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.

## 2.7 Herstellung

Die Herstellung von HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS erfolgt in einer vollauto-matisch gesteuerten Dispergieranlage. Die Dosierung der flüssigen Rohstoffe erfolgt weitgehend auto-matisch, 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 lack-technische und brandschutztechnische Qualitäts-



merkmale.

Neben der werkseigenen Kontrolle findet in regelmäßigen Abständen eine offizielle Fremdüberwachung statt.

## 2.8 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, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS enthalten nach /REACH (Anhang XVII)/ und nach der /ECHA-Kandidatenliste/ keine deklarations-pflichtigen Stoffe.

## 2.9 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](http://www.rudolf-hensel.de))

## 2.10 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* (LPDE) geschützt.

## 2.11 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.

## 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

HENSOTHERM® 410 KS und HENSOTHERM® 420 KS sind Beschichtungen mit äußerst geringen Emissionen und gelten als gesundheitlich unbedenklich. Emissionsprüfungen - durchgeführt in

unabhängigen Laboratorien - bestätigten, dass beide Brandschutzbeschichtungen die Anforderungen unterschiedlicher nationaler und internationaler Emissionsstandards - mit Einstufung in die geringste Emissionsklasse - erfüllen (siehe Pkt. 7).

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

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Für HENSOTHERM® Brandschutzbeschichtungen gilt nach /ETAG 018-1/ - bei bestimmungsgemäßer Anwendung - eine Nutzungsdauer von mindestens 25 Jahren. 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.

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.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Intumeszierende Brandschutzbeschichtungen sind reaktive Systeme, welche unter Temperatureinfluss, durch eine starke Volumenzunahme (Treibmittel Melamin – Zersetzung zu NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub>), 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, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS 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 HENSOTHERM® 410 KS viskos, HENSOTHERM® 420 KS viskos oder HENSOTHERM® 421 KS viskos zur Verfügung. Diese Produkte werden als Reparaturspachtel verwendet.

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

## 2.15 Nachnutzungsphase

Aufgrund des organischen Anteils besitzen HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS einen stoffinhärenten Energiegehalt der in Verbrennungsanlagen zurückgewonnen werden kann.

Unter Berücksichtigung des Kohlenstoffgehalts der Beschichtung kann der mit HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS oder HENSOTHERM® 421 KS 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.

## 2.16 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

## 2.17 Weitere Informationen

Weitere Produktinformationen sind verfügbar unter: [www.rudolf-hensel.de](http://www.rudolf-hensel.de)

Detaillierte Produktangaben zu HENSOTHERM® 410 KS: [www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-410-KS/](http://www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-410-KS/)

zu HENSOTHERM® 420 KS: [www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-420-KS/](http://www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-420-KS/)

zu HENSOTHERM® 421 KS: [www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-421-KS/](http://www.rudolf-hensel.de/de/Stahl/Stahl-EN/HENSOTHERM-421-KS/)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist ein Brandschutzmittel der Rudolf Hensel GmbH mit der Bezeichnung HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS oder HENSOTHERM® 421 KS 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 Informationsmodulen 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.

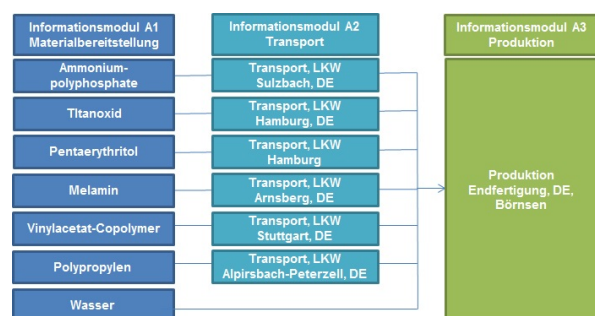


Abbildung: Flussdiagramm des Produktionsprozesses

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

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 Rezepturinhalten Vinylacetat-Copolymer (50% wässrig) und Pentaerythritol, welche durch die Datensätze Ethyl-Vinylacetat-Copolymer und Pentaerythrit dargestellt werden. Folgende Rezepturinhalte fallen unter das Abschneidekriterium, weil sie weit unter 5% der Produktmasse liegen.

Dispergiermittel (<1%), Thixotropiermittel (<1%) und Topfkonservierer (<0,25%) sind in der Berechnung der Ökobilanz nicht enthalten. Für weitere Rezepturinhalte wurden keine Annahmen und Einschränkungen getroffen. Da es sich überwiegend um Transportwege innerhalb Deutschlands handelt, wurde ein deutscher Mix für die Bereitstellung des Kraftstoffs zu Grunde gelegt. Die Materialien haben keinen signifikanten Einfluss auf die Umweltwirkungen.

### **3.4 Abschneideregeln**

Alle betrachteten Informationsmodule wurden so detailliert in die Berechnung aufgenommen, dass allen Anforderungen der /EN 15804/ entsprochen wird.

### **3.5 Hintergrunddaten**

Unter dem folgenden Link ist die Datenbasis der Hintergrunddaten der /GaBi 6.0/- Datenbanken dokumentiert, auf die sich auch diese Studie bezieht. /GaBi 6.0/ Software Ganzheitliche Bilanzierung.

### **3.6 Datenqualität**

Alle verwendeten Hintergrunddaten sind aktueller als 10 Jahre. Die Sachbilanzdaten des Herstellers stammen aus dem Jahr 2012 und entsprechen dem Jahresdurchschnitt. Der technische Hintergrund der

Studie entspricht der physikalischen Realität. Die Auswahl und Nutzung generischer Daten erfolgt gemäß /CEN/TR 15941/. Die Plausibilität der generischen Daten ist gewährleistet.

### **3.7 Betrachtungszeitraum**

Es werden Daten aus dem Jahr 2012 zu Grunde gelegt.

### **3.8 Allokation**

In dem betrachteten Informationsmodul A3 findet eine Co – Produktallokation (close loop) statt. Für den Output- Strom Abfall zur thermischen Verwertung, ergeben sich in einer Müllverbrennungsanlage elektrische-Energiegutschriften durch die Verbrennung. Diese werden close-loop innerhalb des Informationsmoduls A3 mit dem Energiebedarf aus dem deutschen Strom Mix 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.

## **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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: HENSOTHERM® 410/420/421KS [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,51
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,60E-7
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	1,28E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	5,51E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	1,14E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	5,03E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	53,25

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: HENSOTHERM® 410/420/421KS [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,05
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,05
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	41,80
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	12,12
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	53,92
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,39E-4
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,46E-3
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	IND

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

#### HENSOTHERM® 410/420/421KS [1 kg]

Parameter	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	IND
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	0,75
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	6,61E-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 Nov. 2010.

Die Indikatoren Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD) und Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) werden aufgrund der fehlenden Informationen in den Hintergrunddaten nicht ausgewiesen. Aufgrund des Beschlusses des SVA's vom 07.01.2013 ist dies zulässig.

## 6. LCA: Interpretation

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

Betrachtet man die Materialbereitstellung für das Brandschutzmittel HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS im Detail, so wird deutlich, dass drei Rohstoffe entscheidend zu den jeweiligen Umweltwirkungen und Indikatoren beitragen.

Durch die Materialbereitstellung des Ammoniumpolyphosphats entstehen ca. 31% des GWPs. Beim Titanoxid sind es ca. 22% und beim Melamin ca. 26% der Treibhausgasemissionen. Bei den weiteren Umweltwirkungen und Indikatoren stellt sich dieses Verhältnis analog dar.

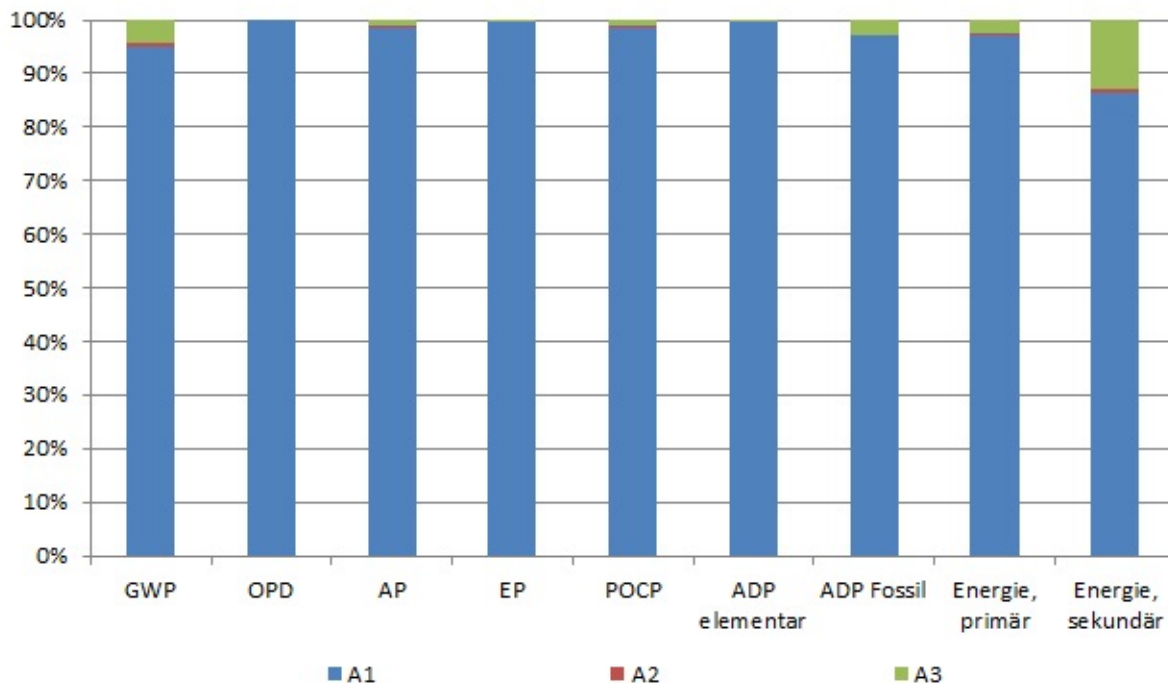


Abbildung: Dominanzanalyse Modul A1 bis A3

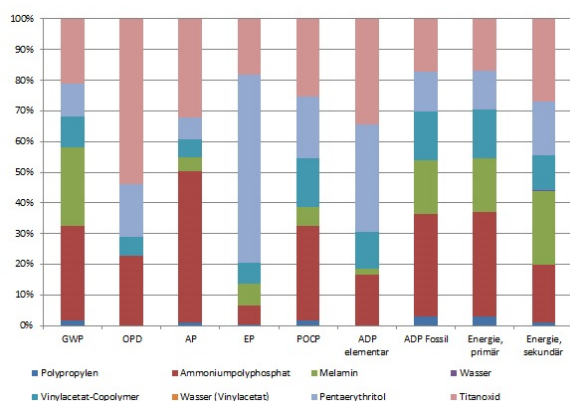


Abbildung: Dominanzanalyse Modul A1

Lediglich die Bereitstellung des Pentaerythritols beim EP mit 62% und bei ADP (elementar) mit 24% bildet die Ausnahme.

Die Masse des Ammoniumpolyphosphats, des Titanoxids und des Melamins entstammen den Angaben zur Rezeptur. Laut Hersteller kann bei diesen Angaben von einer hohen Genauigkeit ausgegangen werden. Daraus resultiert auch eine angemessene Qualität der Ökobilanzergebnisse.

## 7. Nachweise

### VOC Emissionen

Bezeichnung	Wert	Einheit
AgBB-Ergebnisüberblick - 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 KS (28 Tage)	< 5	µg/m³
TVOC (C6 - C16) - 420 KS	< 5	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22) - 420 KS	< 5	µg/m³
R (dimensionslos) - 420 KS	< 1	-
VOC ohne NIK - 420 KS	< 5	µg/m³
Kanzerogene - 420 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

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, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS erfüllen die Anforderungen an einen niedrigen VOC-Gehalt nach

/LEED credit EQ c4.2/ (Farben und Beschichtungen).

HENSOTHERM® 410 KS, HENSOTHERM® 420 KS und HENSOTHERM® 421 KS sind bei der Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) registriert.

Registrierungscode HENSOTHERM® 410 KS: ZK5AGG

Registrierungscode HENSOTHERM® 420 KS: 3E4MHK

Registrierungscode HENSOTHERM® 421 KS: 3E4MHK

## 8. Literaturhinweise

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

### **Allgemeine Grundsätze**

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

### **Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:**

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

### **ISO 14025**

DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

### **EN 15804**

EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

### **Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B**

Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 2012-07

### **ISO 14044**

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

### **GaBi 6.0 Software Ganzheitliche Bilanzierung**

<http://database-documentation.gabi-software.com> (08.01.2014)

### **ecoinvent v. 2.2**

<http://www.ecoinvent.org> (08.01.2014)

### **ELCD II – European Life Cycle Database**

<http://eplca.jrc.ec.europa.eu/> (08.01.2014)

### **CML 2001 Nov. 2010**

Indikatoren für Umweltwirkungen  
<http://cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html#downloads>  
(08.01.2014)

### **CEN/TR 15941**

CEN/TR 15941:2010-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen- Methoden

für Auswahl und Verwendung von generischen Daten; Deutsche Fassung CEN/TR 15941:2010

### **REACH-Verordnung (EG/1907/2006) Anhang XVII –**

Beschränkungen Amtsblatt Nr. L 396/396-851 vom 30.12.2006

### **ECHA (European Chemical Agency) -**

#### **Kandidatenliste:**

**Candidate List of Substances of Very High Concern** for Authorization (published in accordance with Article 59(10) of the REACH Regulation)

**ETAG 018-1, April 2013:** Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products Part 1: General

**ETAG Nr. 018** Leitlinie für Europäische Technische Zulassung für Brandschutzprodukte **Teil 2-** Reaktive Brandschutzbeschichtungen auf Stahlbauteilen - 18. Mai 2012

**Punkt 6.7.2-** Dauerhaftigkeit

**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

**EN13501-1:2010** 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

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

**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 entwickelt (2012)

**Zulassungsgrundsätzen 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.

**Französische Richtlinie DEVP0908633A** vom 30. April 2009

**Französische Richtlinie DEVP0910046A** vom 28. Mai 2009

**KÖNIGREICH BELGIEN - Föderaler Öffentlicher Dienst Gesundheit, Sicherheit der NAHRUNGSKETTE UND UMWELT:** Königlicher Erlass zur Festlegung der Grenzwerte für Emissionen in den Innenraum von Bauprodukten für bestimmte beabsichtigte Nutzungsarten (Entwurf Dezember 2012).

**LEED (Leadership in Energy and Environmental Design):** LEED credit EQ c4.2 – Low Emitting Materials – Paint and Coatings (2009)

**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

**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@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://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  
Mail [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

FIT Umwelttechnik GmbH  
Hofekamp 1  
38442 Wolfsburg  
Germany

Tel 05362 / 72 69 474  
Fax 05362 / 72 69 478  
Mail [info@fit-umwelttechnik.de](mailto:info@fit-umwelttechnik.de)  
Web [www.fit-umwelttechnik.de](http://www.fit-umwelttechnik.de)

**Inhaber der Deklaration**

Rudolf Hensel GmbH  
Lauenburger Landstraße 11  
21039 Börnsen  
Germany

Tel +494072106210  
Fax +494072106252  
Mail [info@rudolf-hensel.de](mailto:info@rudolf-hensel.de)  
Web [www.rudolf-hensel.de](http://www.rudolf-hensel.de)