



# Umwelt - Produktdeklaration

nach ISO 14025

**nora systems GmbH**  
**norament® 926**  
**Bodenbeläge aus Kautschuk**

Deklarationsnummer  
 EPD-NOR-2010211-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
 und Umwelt e.V.

**Kurzfassung  
Umwelt-  
Produktdeklaration  
Environmental  
Product-Declaration**

**Institut Bauen und Umwelt e. V.**  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



**Programmhalter**

nora systems GmbH  
Höhenweg 2-4  
69469 Weinheim (Bergstrasse)

**nora®**

**Deklarationsinhaber**

EPD-NOR-2010211-D

**Deklarationsnummer**

**Produktfamilie norament® 926**  
**Hochdruckgepresste, homogene Bodenbeläge aus Kautschuk**  
**in verschiedenen Farben & Designs**

**Deklarierte  
Bauprodukte**

Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß /ISO 14025/ und beschreibt die spezifische Umweltleistung der hier genannten Bauprodukte in Deutschland. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern.

In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offengelegt.

Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Textile. Laminate and Resilient Floor Coverings“, 31.01.2008.

Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Instituts Bauen und Umwelt. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.

**Gültigkeit**

Die **Deklaration** ist vollständig und enthält in ausführlicher Form:

- Produktdefinition und bautechnische Daten
- Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft
- Beschreibungen zur Produktherstellung
- Produktverarbeitung / Installation
- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase
- Ökobilanzergebnisse
- Nachweise und Prüfungen

**Inhalt der Deklaration**

28. Dezember 2010

**Ausstellungsdatum**

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

**Unterschriften**

Diese Deklaration und die zugrundegelegten Regeln wurden gemäß/ISO 14025/ durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.

**Prüfung der Deklaration**

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

Dr. Birgit Grah (Prüferin vom SVA bestellt)

**Unterschriften**

# Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration *Environmental Product-Declaration*

In dieser Umwelt-Produktdeklaration (EPD) werden elastische Kautschuk-Bodenbeläge der Produktfamilie norament® 926 der nora systems GmbH abgebildet. Besondere Merkmale der norament® Beläge sind:

Herstellungsart: hochdruckgepresst in Fliesen  
 Belagaufbau: einschichtig, homogen  
 Zusammensetzung: Synthesekautschuk, Mineralien aus natürlichen Vorkommen, Farbpigmente und Verarbeitungshilfsmittel  
 Emissionsverhalten: Erfüllt die Anforderungen nach dem Zulassungsverfahren des DIBt (/AgBB-Bewertungsschema/)  
 Zusätzlich ausgezeichnet mit dem Blauen Engel nach /RAL-UZ 120/ für elastische Fußbodenbeläge. „Schützt die Gesundheit, weil emissionsarm“

## Produktbeschreibung

Elastische Bodenbeläge für höchste Beanspruchung im Objektbereich; z.B. in öffentlichen Gebäuden (Verwaltung, Museen, Verkehrsgebäuden etc.), im Gesundheitswesen, in Gewerbe und Industrie, in Shops and Stores und in Schulen und Kindergärten.

## Anwendungsbereich

Die **Ökobilanz** wurde nach /DIN EN ISO 14040/ und /DIN EN ISO 14044/, den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen und der spezifischen Regeln für elastische Bodenbeläge durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Lebenszyklusstadien der Rohstoff- und Energiegewinnung und der Herstellung mit Transporten, sowie Szenarien zu Nutzung und EoL der Produkte.

## Rahmen der Ökobilanz

### Ergebnisse der Ökobilanz: 1 m² Bodenbelag, inkl. Verschnitt für die Installation (3,5 mm)

Auswertegröße	Einheit	Produktion A1-A3	Installation A4-A5	Nutzung (Wartung 1 Jahr) B2	End-of-Life C1-C3	Nächstes Pro- duktsystem D
Primärenergie (nicht erneuerbar)	[MJ]	445,1	1,1	5,2	7,1	-54,1
Primärenergie (erneuerbar)	[MJ]	7,0E+00	-1,6E+00	1,0E-01	1,1E-01	-2,8E-02
Abiotischer Ressourcenver- brauch (ADP elements)	[kg Sb- Äqv.]	2,5E-04	7,1E-09	1,5E-07	2,4E-07	-2,0E-07
Abiotischer Ressourcen- verbrauch (ADP fossil fuels)	[MJ]	4,2E+02	1,1E+00	4,5E+00	6,4E+00	-5,4E+01
Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	21,9	0,7	0,4	7,0	-3,2
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	7,1E-07	9,3E-10	1,9E-08	2,0E-08	-5,3E-09
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,1E-01	5,5E-03	1,0E-03	7,4E-03	-3,4E-03
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	6,4E-03	6,5E-04	2,4E-04	1,9E-03	-5,9E-04
Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	7,1E-03	3,4E-04	1,0E-04	4,7E-04	-3,5E-04

Erstellt durch nora systems GmbH, Weinheim  
 in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen.



Zusätzlich Nachweise und Prüfungen für diese Deklaration:  
 VOC-Messungen nach /AgBB-Schema/ /RAL-UZ 120/

## Nachweise und Prüfungen





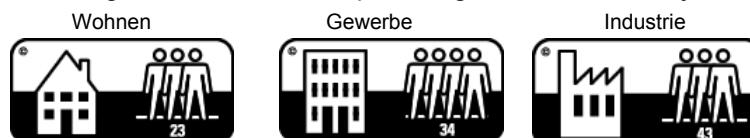
Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

**Geltungsbereich**      Produktfamilie norament® 926, rezepturgleiche Designs und Oberflächenstrukturen der Firma nora systems GmbH in Weinheim/Bergstrasse. Die Deklaration bezieht sich auf die Belagsdicke von 3,5 mm.

## 1. Produktdefinition

**Produktdefinition**      Elastische Bodenbeläge aus Kautschuk

**Anwendung**              Bodenbeläge für höchste Beanspruchung im Privat- und Objektbereich:



**Produktnormen**        Für die Produktfamilie norament® 926 gelten die folgenden Normen und Standards:

/EN 1817/ - Elastische Bodenbeläge - Spezifikation für homogene und heterogene ebene Elastomer-Bodenbeläge.

/EN 12199/ - Elastische Bodenbeläge - Spezifikation für homogene und heterogene profilierte Elastomer-Bodenbeläge.

/EN 685/ - Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge - Klassifizierung.

/DIN EN 13501-1/ - Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.

/DIN EN 14041/- Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge - Wesentliche Eigenschaften.

norament® 926 Bodenbeläge erfüllen die europäisch technischen Zulassungskriterien (CE -Konformität und Kennzeichnung) und die jeweiligen nationalen Zulassungsgrundsätze für Bauprodukte, z.B. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik.

**Inverkehr-  
bringung/Anwen-  
dungsregeln**              Direktvertrieb an Verarbeiter und Vertrieb über Fachgroßhandel.

Fachgerechte Verlegung und Reinigung/Pflege gemäß der nora® Verlege- und Reinigungsempfehlungen, abrufbar auf [www.nora.com](http://www.nora.com).

**Gütesicherung**              Qualitätsmanagementsystem /DIN EN ISO 9001/

**Lieferzustand /  
Eigenschaften**              Lieferung erfolgt als Fliesenware in Abmessungen bis ~ 1004 x 1004 mm lose auf Paletten (Halbfertigprodukte). Die Belagrückseiten sind vollflächig geschliffen und zeigen Pfeile für die Verlegerichtung.

Die Erstreinigung und Ersteinpflege darf erst nach der Abbindephase des Klebstoffs, frühestens 48 Stunden nach der Verlegung, erfolgen.

Aufgrund ihrer dichten und geschlossenen Oberfläche und nora cleanguard® müssen norament® 926 Bodenbeläge grundsätzlich nicht beschichtet werden.

Die Fliesen sind dauerhaft elastisch, sind im verklebten Zustand maßstabil und bieten eine hohe Ergonomie beim Begehen und Stehen.

**Bautechnische  
Daten**                      Auszug aus technischen Datenblättern:                      (abrufbar auf [www.nora.com](http://www.nora.com))

Dicke gem. /EN 428/	3,5 mm
Härte gem. /ISO 7619/	82 Shore A
Abriebfestigkeit gem. /ISO 4649/	115 mm <sup>3</sup>
Trittschallverbesserungsmaß gem. /ISO 140-8/	10 dB
Rutschhemmung gem. /DIN 51130/	Je nach Oberflächenstruktur R 9 bzw. R 10

Neben dem hier deklarierten Bodenbelag in 3,5 mm Dicke ist dieser auch in 4,0 mm Dicke erhältlich. Für diese Produktvariante gilt ein Trittschallverbesserungsmaß gem. /ISO 140-8/ von 12 dB.



## 2. Grundstoffe

### Grundstoffe/ Vorprodukte

Vereinfachte Rezeptur norament® 926	
Bindemittel Synthetikgummi	39 %
Mineralien (Kieselerde, Kieselsäure)	46 %
Titandioxid (Weisspigment) und diverse andere Farbpigmente	8 %
Hilfsstoffe	4 %
Vulkanisationssystem	4 %

### Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Als Hilfsstoffe werden Wachse und Alterungsschutzmittel eingesetzt; das Vulkanisationssystem basiert auf dem Vernetzer Schwefel, Vulkanisationsbeschleunigern und Zinkverbindungen.

### Stoffeklärung

**Kautschuke:** Synthetische Kautschuke werden von der chemischen Industrie hergestellt. In einer sog. Emulsionspolymerisation reagieren kleine Molekülbausteine zu sehr langen Kettenmolekülen, dem Polymer. Das gewaschene und getrocknete Polymer wird als Feststoff in Ballen gepresst ausgeliefert.

**Mineralien:** Zur Erzielung von Festigkeitseigenschaften werden der Kautschukmischung pulverförmige, mineralische Füllstoffe zugesetzt. In der Hauptmenge sind das bei der nora systems GmbH natürlich vorkommende Mineralien, die im Tagebau gefördert, in Korngrößen fraktioniert und getrocknet werden.

Der kleinere Anteil an Mineralien wird synthetisch hergestellt. Diese Stoffe zeichnen sich durch eine besondere Feinteiligkeit aus.

**Farbgebung:** Je nach gewünschtem Farbton des Belags wird zunächst das Weißpigment Titandioxid benötigt, um für die eigentliche Farbgebung eine Basis zu bilden. Deshalb schwanken die Anteile der farbgebenden Komponenten (Pigmente ohne toxische Schwermetalle wie Blei Chrom, Quecksilber) in der Mischung leicht.

**Hilfsstoffe:** Wachse sind als Verarbeitungshilfsmittel erforderlich. Das Alterungsschutzmittel schützt den Kautschuk vor vorzeitiger Alterung.

**Vernetzungssystem:** Durch die Vernetzung mit elementarem Schwefel entsteht zwischen den Polymermolekülen ein dreidimensionales Netzwerk, das die elastischen Eigenschaften des Verbunds ausmacht. Da Schwefel zu reaktionsträge ist, müssen kleine Mengen an Vulkanisationsbeschleunigern und Zinkverbindungen zugesetzt werden.

### Rohstoff- gewinnung und Stoffherkunft

Die verwendeten Polymere sind - wie die meisten anderen Kunststoffe auch - erdöl-basiert. Sie werden aus verschiedenen Ländern Europas bezogen.

Die natürlichen Mineralien werden in Deutschland gefördert. Synthetische Mineralien werden aus verschiedenen europäischen Ländern angeliefert.

Die verwendeten Kleinchemikalien werden im Wesentlichen in Europa gefertigt. Die verbleibenden Mengen stammen vom Weltmarkt, werden aber ausschließlich über europäische Händler bezogen.

### Verfügbarkeit der Rohstoffe

Die organischen Rohstoffe basieren letztlich auf Erdöl, einer potentiell knappen Ressource. Mineralien sind in aller Regel besser verfügbar. Auch Spezialitäten wie das natürliche Mineral Kieselerde sind durch entsprechende Prospektion immer für mehrere Jahrzehnte gesichert.



Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

### 3. Produktherstellung

<b>Produkt-herstellung</b>	Die wesentlichen Produktionsstufen sind zunächst das Mischen der Kautschukmischung aus den verschiedenen Komponenten; die Formgebung der Rohlinge erfolgt auf dem Kalander. Das Vulkanisieren (Vernetzung durch Schwefel) erfolgt in Hochdruck-Etagenpressen bei einem Pressendruck von ca. 1.200 Tonnen und einer Temperatur von 170°C. Bedingt durch den hohen Druck bildet sich eine dichte, geschlossene Vulkanisationshaut an der Oberfläche. Die vulkanisierten Fliesen werden rückseitig vollflächig auf den Stärkesollwert geschliffen und auf das exakte Endmaß gestanzt. Das Fertigprodukt sind Fliesen von einem Quadratmeter mit 5,4 kg Gewicht.
<b>Gesundheits-schutz (Herstellung)</b>	Alle einzuhaltenden Arbeitsplatzgrenzwerte für Chemikalien werden bei regelmäßigen Messungen sicher eingehalten, d. h. deutlich unterschritten. In den Lärmbereichen an Schwermaschinen wird Gehörschutz benutzt. Die Anhebung von Lasten (Rohstoffen) wird in vielfältiger Weise durch geeignete Hebehilfen unterstützt.
<b>Umweltschutz (Herstellung)</b>	<p>Die nora systems GmbH unterzieht sich seit 1996 einer freiwilligen Überprüfung des Umweltmanagementsystems. Sie ist seither in das EMAS-Register nach /EG-Verordnung 761/2001/ eingetragen. Seit dem Jahr 2000 wird das Umweltmanagementsystem zusätzlich nach /DIN EN ISO 14001/ (Umweltmanagementsysteme) zertifiziert.</p> <p>Alle behördlichen Auflagen (z.B. zum Immissionsschutz) werden selbstverständlich eingehalten.</p>

### 4. Produktverarbeitung / Installation

<b>Verarbeitungsempfehlungen</b>	<p>Grundlage der Bodenbelagverlegung sind die fachlichen Regeln der /DIN 18365/ "Bodenbelagarbeiten". Als Unterboden sind Estriche nach VOB, TEIL C, /DIN 18353/ "Estricharbeiten", Hartgussasphalt nach /DIN 18354/ "Asphaltbelagarbeiten", Spanplatten, Sperrholz usw. geeignet. Vor dem Einbau von Kautschukbelägen muss generell gespachtelt werden.</p> <p>Die vollflächige Verklebung erfolgt nach den Verlegeempfehlungen der nora systems GmbH mit für norament® Kautschukbeläge zugelassene und geeignete Klebstoffe und weiteren Hilfsmitteln (abrufbar z.B. auf <a href="http://www.nora.com">www.nora.com</a>).</p> <p>Bei der Auswahl der Verlegewerkstoffe ist darauf zu achten, dass diese die Anforderungen des Blauen Engel nach RAL-UZ 113 für "Emissionsarme Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe" erfüllen. Diese Spezifikation sichert optimalen Gesundheitsschutz aufgrund minimaler Emissionen zu.</p> <p>Daneben sind grundsätzlich die Hinweise der Hersteller der Verlegewerkstoffe zu beachten.</p>
<b>Arbeitsschutz/ Umweltschutz</b>	Beim Verarbeiten von Verlegehilfsstoffen sind die jeweils neuesten Bestimmungen der /TRGS 610/ zu beachten.
<b>Restmaterial</b>	Verschnittreste sollten thermisch verwertet werden.
<b>Verpackung</b>	Die Lieferung erfolgt auf Europoolpaletten aus Holz (Tauschsystem), eingeschweißt in recycelbarer Polyethylenfolie.



Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

## 5. Nutzungszustand

<b>Reinigung und Pflege</b>	<p>Die Reinigung des Bodenbelags ist abhängig von der Nutzung der Räumlichkeiten. Für einen typischen Anwendungsfall (z.B. Schulgebäude) wird in dieser Deklaration folgende Empfehlung des Herstellers berücksichtigt:</p> <p>Einmal jährlich maschinelle Intensivreinigung (Einscheibenmaschine mit geeignetem roten Pad/weicher Bürste und Wassersauger) mit geeignetem Reinigungsmittel; die Belagsoberfläche soll frei von Schmutzrückständen sein.</p> <p>Um einen gleichmäßigen und verdichteten Pflegefilm zu erhalten, sollte der Belag monatlich mit einem geeigneten Polierpad / Polierbürste poliert werden.</p> <p>Zur Unterhaltsreinigung soll mit geeigneten Mikrofaserbezügen und geeigneten Wischpflegemitteln dreimal wöchentlich manuell gereinigt werden.</p> <p>Weitere Pflegehinweise unter <a href="http://www.nora.com">www.nora.com</a></p>
<b>Wirkungsbeziehungen</b>	<p>Es sind keine Reinigungsmittel mit einem pH-Wert über 12 zu verwenden.</p>
<b>Umwelt - Gesundheit</b>	<p>norament® 926 Kautschukbeläge müssen aufgrund der dichten Oberfläche während der gesamten Nutzungsdauer nicht beschichtet werden, so dass keine Entsorgung umweltkritischer Reinigungsflotten erfolgen muss.</p>
<b>Nutzungsdauer</b>	<p>40 Jahre. Aufgrund des sehr geringen Abriebverhaltens und dem homogenen, einschichtigen Belagaufbau (Kautschuk durch und durch) nutzen sich die Beläge selbst bei stärkster Frequentierung kaum ab und bleiben so über die angegebene Nutzungsdauer in den vorgesehenen Einsatzbereichen und den damit verbundenen üblichen Nutzungsbedingungen voll funktionsfähig und optisch ansprechend.</p>

## 6. Außergewöhnliche Einwirkungen

<b>Brand</b>	<p>Schwer entflammbar, Cfl-s1 (verklebt Bfl-s1) nach /EN 13501-1/, halogenfrei, brand-toxikologisch unbedenklich nach /DIN 53436-1/ und /DIN 53436-2/.</p>
<b>Wasser</b>	<p>Unempfindlich gegenüber Wassereinwirkung, wie sie in Einsatzbereichen in Innenräumen typischerweise vorkommt.</p> <p>Nicht geeignet für ausgesprochene Nassbereiche (z.B. Duschen, Durchschreitebecken etc.).</p>

## 7. Nachnutzungsphase

<b>Wieder-/ Weiterverwendung / Wieder-/Weiterverwertung</b>	<p>Stoffliche Verwertung (z.B. granuliert und weiterverarbeitet zu Fallschutz, Industrie- oder Tierstallmatten und Sportplatzbelägen) oder thermische Verwertung (z.B. als Ersatzbrennstoff in Wärmekraftwerken) oder als vollständige stofflich-thermische Verwertung in der Zementindustrie.</p>
<b>Entsorgung</b>	<p>Der Hersteller empfiehlt die Produkte nach der Nutzungsphase einer thermischen Verwertung zuzuführen (Abfallverbrennung, Nutzung als Sekundärbrennstoff in der Zementindustrie mit stofflich-thermischer Verwertung). EAK-Nummer, z.B. 17 0203</p>

## 8. Ökobilanz

### 8.1 Herstellung von nora Bodenbelägen

<b>Deklarierte Einheit</b>	<p>Als Referenzgröße wird 1 m<sup>2</sup> Bodenbelag inkl. Verschnitt für die Installation betrachtet (Flächengewicht 5,4 kg/m<sup>2</sup>). Die zur Installation notwendigen Materialien zu Vorbereitung des Untergrunds und Klebung werden nicht berücksichtigt.</p> <p>Für den vollständigen Bodenaufbau können Umweltproduktdeklarationen nach dem PCR „Dispersionsklebstoffe und –voranstriche“ sowie „Mineralische Werkmörtel“ herangezogen werden.</p>
----------------------------	---



Produktgruppe: PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008  
Deklarationsinhaber: nora systems GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-NOR-2010211-D

Erstellung  
28-12-2010

**Systemgrenzen** Die Analyse des Produktlebenszyklus umfasst die Herstellung der Basismaterialien (A1), den Transport der Basismaterialien (A2), die Herstellung des Produkts (A3) - inkl. der Herstellung der Verpackungsmaterialien - und den Transport des Produkts (A4). Die Installation des Bodenbelags (Berücksichtigung des durchschnittlichen Verschnitts) und Entsorgung der Verpackungsmaterialien wird in A5 beschrieben, ein Reinigungsszenario entsprechend Herstellerempfehlung in B2. Das End-of-Life Szenario berücksichtigt den Aufwand für das Entfernen aus dem Gebäude (C1), den Transport des Materials (C2), die Verbrennung des Materials (C3) und die daraus resultierenden Gutschriften (D).

Produktion			Installation		Nutzung							End-of-Life				Nächstes System
Rohstoffgewinnung/-verarbeitung/-recycling	Transport zum Hersteller	Herstellung	Transport zur Baustelle	Installation im Gebäude	Nutzung	Wartung (Reinigung/Pflege)	Reparatur	Erneuerung	Sanierung/Renovierung	Energieeinsatz während der Nutzung	Wasserbedarf während der Nutzung	Dekonstruktion / Abriss	Transport entsprechend EoL-Szenario	Abfallbehandlung für Wiederverwendung/-verwertung/-recycling	Entsorgung	Wiederverwendung/-verwertung/Recyclingpotential
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X		X						X	X	X		X

**Annahmen und Abschätzungen** Datensätze zur Vorkette der Herstellung von Basismaterialien sind teilweise (ca. 10%) mit Datensätzen ähnlicher Chemikalien angenähert oder mittels Zusammenführung vorhandener Datensätze abgeschätzt.

Die Annahmen für das Reinigungsszenario sind in Kapitel 5 Nutzungszustand dargestellt. Als End-of-Life Szenario wird angenommen, dass 100 % des Produktes thermisch verwertet werden.

**Abschneidekriterien** Es werden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe berücksichtigt. Transportaufwendungen werden für alle wesentlichen Basismaterialien, den Versand der Produkte und im End-of-Life Szenario eingerechnet.

Die ökobilanzielle Berechnung berücksichtigt die während der Produktion direkt anfallenden Produktionsabfälle, die benötigte elektrische und thermische Energie und die Verpackungsmaterialien.

In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt. Transportaufwendungen für die Verpackungen werden vernachlässigt.

Damit werden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt.

**Transporte** Transporte werden sowohl für die wesentlichen Basismaterialien, d.h. die Lieferung zur nora systems GmbH, als auch für das Fertigprodukt zur Baustelle nach statistischen Daten der nora systems GmbH eingerechnet.

Für den Transport im End-of-Life Szenario wird ein LKW-Transport mit 50 km veranschlagt.

**Betrachtungszeitraum** Als Datengrundlage dient die Sammlung der Herstellungsdaten von 2009 und 2010.





Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

<b>Hintergrund-Daten</b>	<p>Für die in der Rezeptur verwendeten Basismaterialien stehen in der GaBi 4 Datenbank teilweise Datensätze zur Verfügung. Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 6 Jahren.</p> <p>Elektrische und thermische Energie werden von einem im Industriepark Weinheim vorhandenen Kraftwerk, das von der Freudenberg Service KG betrieben wird, bezogen.</p>
<b>Datenqualität</b>	<p>Zur Modellierung des Lebenszyklus des betrachteten Produkts wird das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt.</p> <p>Die beim Hersteller erhobenen Primärdaten beruhen auf Jahresmengen bzw. Hochrechnungen aus Messungen an den spezifischen Anlagen.</p>
<b>Allokation</b>	<p>Anfallende Produktionsabfälle (A3) und die Folien-Verpackung (A5) werden einer energetischen Verwertung zugeführt. Die gewonnene Energie wird mit Äquivalenzprozessen gegengerechnet.</p> <p>Für die Entsorgung von gebrauchten Holzpaletten wird der Aufwand an Energie für die Herstellung von Hackschnitzeln eingerechnet und Primärenergie für den Energieträger Holz gutgeschrieben.</p> <p>Der Produktionsprozess liefert keine Nebenprodukte, so dass eine Allokation im methodischen Sinn nicht notwendig ist.</p>

## 8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

<b>Sachbilanz</b>	<p>Stoff- und Energieströme werden innerhalb der betrachteten Systemgrenzen bestimmt und auf die Referenzgröße von 1 m<sup>2</sup> Bodenbelag, inkl. Verschnitt für die Installation bezogen.</p>
<b>Primärenergie</b>	<p>Der Primärenergieeinsatz wird im Wesentlichen durch den Aufwand für die Herstellung der Basismaterialien bestimmt. Betrachtet man die reine Herstellungsphase („cradle-to-gate“/A1 bis A3) liegt der Aufwand für die Basismaterialien bei ca. 93 %, wobei der Großteil durch die Herstellung der Kautschuke und mineralischen Füllstoffe bedingt ist. Die im Verarbeitungsprozess aufgewandte Primärenergie hat einen Anteil von ca. 7 % bezogen auf die gesamte Produktionsphase (A1-A3).</p> <p>Berücksichtigt man die für die Reinigung (gemäß Herstellerempfehlung) notwendige Primärenergie über den gesamten Nutzungszeitraum von 40 Jahren, erkennt man einen weiteren wesentlichen Aspekt. Der Aufwand für die Reinigung ist der etwa 2fache Wert des Einsatzes für die Herstellung der Basismaterialien und wird im Wesentlichen bestimmt durch die Herstellung des angenommenen Reinigungsmittels.</p> <p>Durch den Energieinhalt (Heizwert: ca. 17 MJ) des Produkts führt im End-of-Life Szenario eine Verbrennung zu einem Gewinn an Energie. Diese Gutschrift ist in Modul D ausgewiesen.</p>

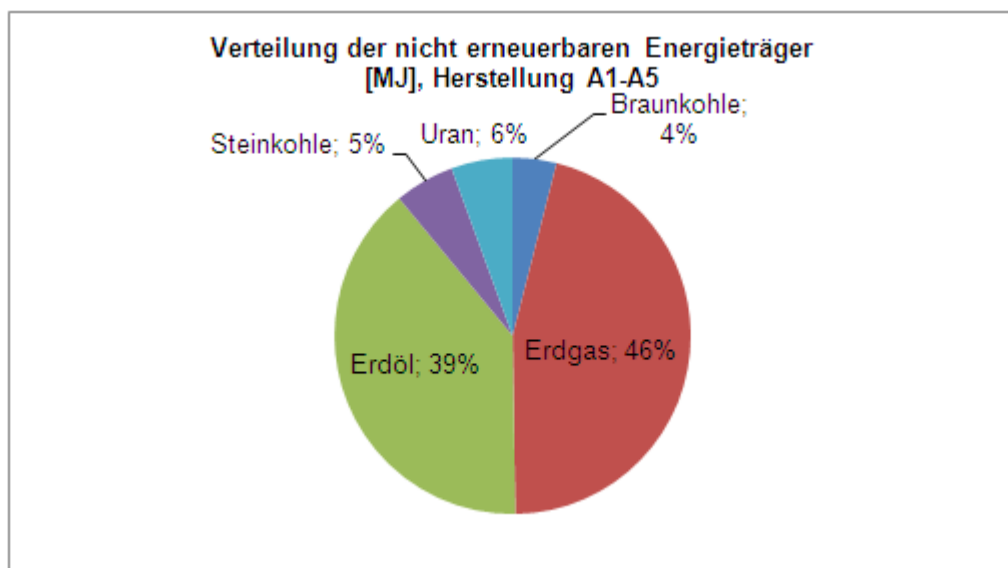


Abbildung 1: Einsatz an nicht erneuerbaren Ressourcen für die Herstellung von 1 m² norament® 926 (inkl. Verschnitt für die Installation)

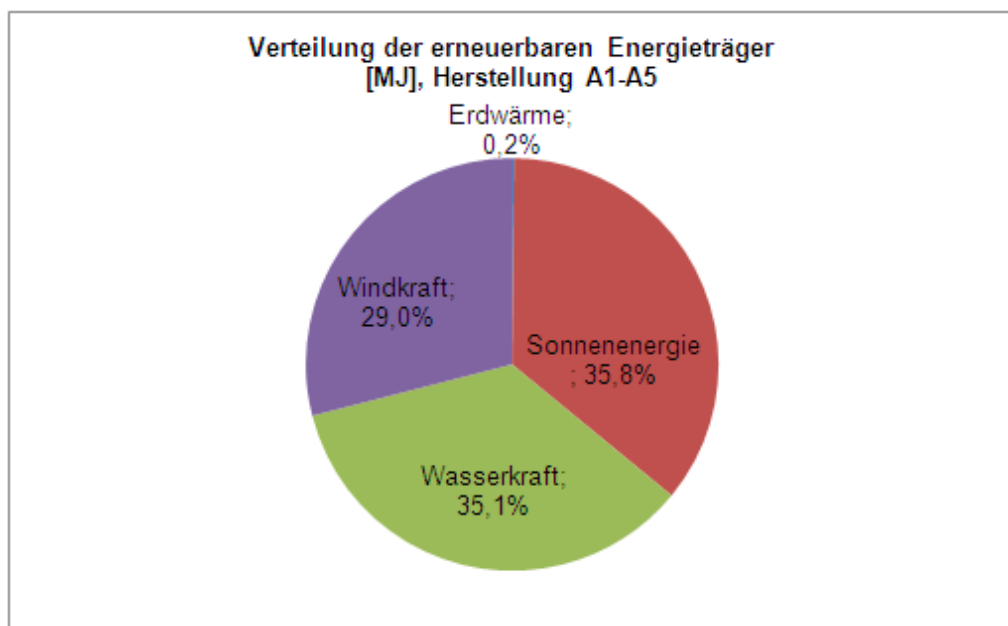


Abbildung 2: Einsatz an erneuerbaren Ressourcen für die Herstellung von 1 m² norament® 926 (inkl. Verschnitt für die Installation)



**Tabelle 1: LCA-Ergebnisse Ressourcen-Input**  
**(Referenzgröße 1 m² Bodenbelag, inkl. Verschnitt für die Installation,**  
**Flächengewicht 5,4 kg/m²)**

norament 926		Produktion			Installation		Nutzung		End-of-Life			Nächstes Produktsystem
Ressourcen Input	Einheit	Rohstoffherstellung (Gewinnung, Verarbeitung, Recycling)	Transport zum Verarbeiter	Produktherstellung	Transport zum Gebäude	Installation im Gebäude	Wartung (1 Jahr)	Wartung (40 Jahre)	Rückbau / Abbau	Transport zum EoL	Abfallbehandlung (Wiederverwendung, Verwertung, Recycling)	Potential zur Wiederverwendung, Verwertung, Recycling
		A1	A2	A3	A4	A5	B2		C1	C2	C3	D
Primärenergie (nicht erneuerbar)	[MJ]	413,4	1,3	30,3	3,8	-2,6	5,2	206,3	1,1	0,2	5,9	-54,1
Primärenergie (erneuerbar)	[MJ]	5,3E+00	1,7E-03	1,7E+00	4,9E-03	-1,6E+00	1,0E-01	4,1E+00	8,1E-02	2,5E-04	3,2E-02	-2,8E-02
Primärenergie (total)	[MJ]	418,7	1,3	32,0	3,8	-4,3	5,3	210,4	1,1	0,2	5,9	-54,1
Heizwert (feedstock)	[MJ]	91,8										
Primärenergie (total ohne Heizwert)	[MJ]	360,3										
Input Sekundärmaterial	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Input nicht erneuerbarer Sekundärbrennstoff	[MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Input erneuerbarer Sekundärbrennstoff	[MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wasserbedarf	[kg]	1,6E+02	9,6E-03	5,0E+00	2,7E-02	3,6E-01	1,8E+01	7,2E+02	1,5E-01	1,4E-03	9,0E+00	-3,4E+00

## Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die drei Fraktionen gefährlicher Abfall, nicht gefährlicher Abfall und radioaktiver Abfall dargestellt. Der größte Anteil des nicht gefährlichen Abfalls sind Haldengüter aus der Vorkette zur Herstellung der Basismaterialien und zur Bereitstellung der Primärenergieträger zur Erzeugung von elektrischer Energie.

## Wassernutzung

Ein signifikanter Anteil des Wassers wird zur Herstellung der Basismaterialien benötigt.

Betrachtet man den ganzen Lebenszyklus der Produkte inklusive der gesamten Lebensdauer von 40 Jahren, so erhält man durch die Wassernutzung zur Reinigung einen hohen Beitrag während der Nutzungsphase, welcher um ein Vielfaches über dem Anteil zur Herstellung der Basismaterialien liegt (entsprechend Reinigungsszenario ca. 4fach im Vergleich zur Herstellung des Produkts).

Im End-of-Life-Szenario ist in der Gutschrift von elektrischer Energie auch eine Gutschrift für eingespartes Wasser enthalten.

## Sekundärbrennstoffe

Zur Herstellung von nora® Bodenbelägen werden keine Sekundärmaterialien oder Sekundärbrennstoffe eingesetzt.



### **Wirkungsabschätzung**

Alle dargestellten Wirkungskategorien werden dominiert von den Einflüssen zur Herstellung der Basismaterialien. Innerhalb dieser verursacht die Produktion der Kautschuke die wesentlichen Auswirkungen. Eine Ausnahme bei den Umweltwirkungen bildet das Versauerungspotential, welches vor allem durch die Herstellung von Titan-dioxid beeinflusst wird.

Der Verarbeitungsprozess zum Bodenbelag hat ebenfalls einen signifikanten Beitrag an den Umweltwirkungen.

Die bei der Herstellung emittierten leicht flüchtigen organischen Verbindungen verursachen einen Anteil von ca. 5 % am Sommersmogpotential (POCP) des gesamten Lebenszyklus.

Durch den Verbrennungsprozess in den End-of-Life-Szenarien und daraus resultierenden Gutschriften von elektrischer und thermischer Energie kommt es rechnerisch zu negativen Emissionen in allen Wirkungskategorien in Modul D.

Der Einfluss der Transporte ist über alle Wirkungskategorien gering im Vergleich zu den Beiträgen aus den anderen Bereichen.

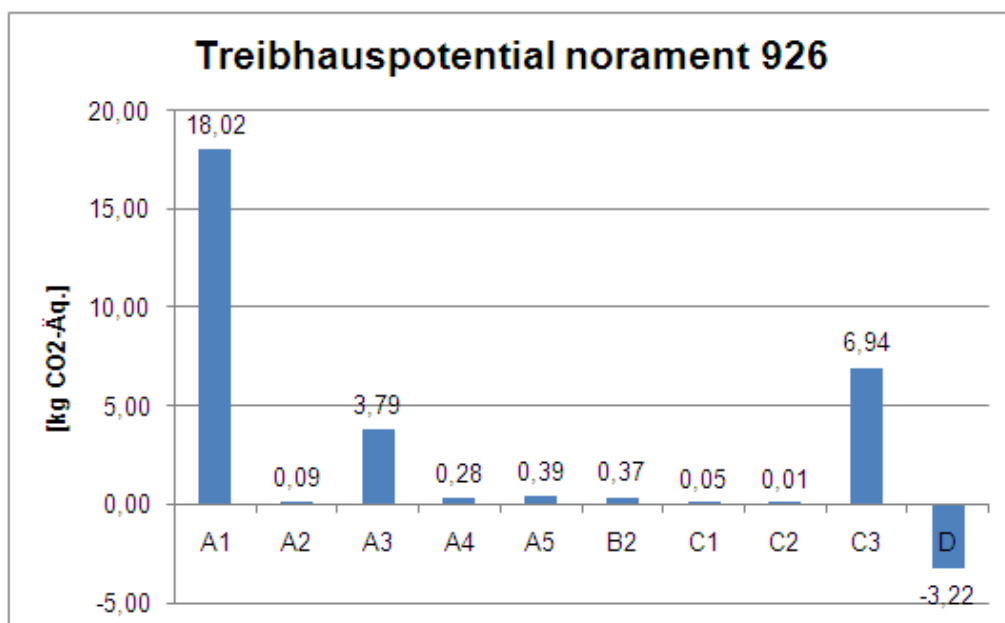


Abbildung 3 Treibhauspotential für norament® 926 (gesamter Lebenszyklus)





Produktgruppe: PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008  
Deklarationsinhaber: nora systems GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-NOR-2010211-D

Erstellung  
28-12-2010

**Tabelle 2: LCA-Ergebnisse Umweltwirkungen**  
**(Referenzgröße 1 m² Bodenbelag, inkl. Verschnitt für die Installation,**  
**Flächengewicht 5,4 kg/m²), (CML 2009, Center voor Milieukunde, Leiden)**

norament 926		Produktion			Installation		Nutzung		End-of-Life			Nächstes Produktsystem
Ressourcen Input	Einheit	Rohstoffbereitstellung (Gewinnung, Verarbeitung, Recycling)	Transport zum Verarbeiter	Produktion	Transport zum Gebäude	Installation im Gebäude	Wartung (1 Jahr)	Wartung (40 Jahre)	Rückbau / Abbruch	Transport zum EoL	Abfallbehandlung (Wiederverwendung, Verwertung, Recycling)	Potential zur Wiederverwendung, Verwertung, Recycling
		A1	A2	A3	A4	A5	B2		C1	C2	C3	D
Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP elements)	[kg Sb Äq]	2,5E-04	2,0E-09	1,8E-07	5,7E-09	1,4E-09	1,5E-07	6,0E-06	3,8E-09	2,9E-10	2,3E-07	-2,0E-07
Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP fossil fuels)	[MJ]	3,9E+02	1,3E+00	3,0E+01	3,8E+00	-2,7E+00	4,5E+00	1,8E+02	5,7E-01	1,9E-01	5,6E+00	-5,4E+01
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> Äq]	18,0	0,1	3,8	0,3	0,4	0,4	1,5E+01	0,1	0,0	6,9	-3,2
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11 Äq]	7,0E-07	1,9E-10	6,6E-09	5,2E-10	4,1E-10	1,9E-08	7,7E-07	1,4E-08	2,7E-11	6,8E-09	-5,3E-09
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> Äq]	1,0E-01	4,1E-04	4,1E-03	5,3E-03	1,9E-04	1,0E-03	4,1E-02	4,2E-04	5,9E-05	6,9E-03	-3,4E-03
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> Äq]	5,4E-03	9,3E-05	9,3E-04	5,9E-04	6,6E-05	2,4E-04	9,5E-03	1,4E-05	1,3E-05	1,9E-03	-5,9E-04
Photochemisches Ozonbildungspotential (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Äq]	6,3E-03	4,2E-05	7,2E-04	3,3E-04	4,8E-06	1,0E-04	4,2E-03	2,1E-05	6,0E-06	4,4E-04	-3,5E-04
Gefährlicher Abfall	[kg]	1,1E-01	0	3,4E-02	0	5,4E-03	5,4E-05	2,2E-03	0	1,0E-01	0	0
Nicht gefährlicher Abfall	[kg]	3,0E+01	3,3E-03	2,8E-01	9,3E-03	2,1E-03	4,5E-01	1,8E+01	2,1E-01	4,7E-04	2,2E-01	-2,7E-01
Radioaktiver Abfall	[kg]	8,5E-03	2,3E-06	7,8E-05	6,5E-06	5,7E-06	2,4E-04	9,6E-03	1,7E-04	3,4E-07	8,6E-05	-5,7E-05



## 9. Nachweise

**VOC-Emissionen** Das Produkt wurde bei der zugelassenen Messstelle Eurofins Product Testing A/S, Galten, Dänemark geprüft.

Ergebnisse:

Das untersuchte Produkt norament® 926 ist geeignet für die Verwendung in Innenräumen gemäß den „Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen“ (/AgBB 2010/).

Das Produkt erfüllt darüber hinaus die Anforderungen der Vergaberichtlinie /RAL-UZ 120/ „Blauer Engel“ für elastische Bodenbeläge.

Messbedingungen:

Temperatur: 23 °C

flächenspezifische Luftdurchflussrate: 1,25 m³/(m²h)

norament® 926	
Ergebnisüberblick 28 Tage	Messwerte [µg/m³]
TVOC (C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> )	< 360
Σ VOC ohne NIK (C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> )	< 100
Σ SVOC (C <sub>16</sub> – C <sub>22</sub> )	< 40
Cancerogene Stoffe	< 1
R-Wert	< 1

Zusätzlich werden folgende relevante aus Innenraumrichtwerten (der Innenraumluft-hygiene-Kommission (IRK) beim Umweltbundesamt) abgeleiteten Werte eingehalten:

- Styrol ≤ 30 µg/m³
- Naphthalin ≤ 2 µg/m³
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe ≤ 10 mg/kg (PAK; 16 Verbindungen nach EPA, GC/MS-Analyse nach Extraktion)

**Auslaugverhalten** Das Auslaugverhalten von Bodenbelägen, die vom Hersteller nur für Innenräume empfohlen werden (und dabei auch nicht für Nassbereiche) ist nicht relevant, da somit kein Kontakt zu Boden und Grundwasser zu erwarten ist.



Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

## 10. PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 01-2008.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss. Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)
Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß /ISO 14025/ <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern
Validierung der Deklaration: Dr. Birgit Grahl



Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

## 11. Literatur

<b>/AgBB-Schema/</b>	Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten 2010
<b>/DIN 18353/</b>	DIN 18353:2010-04: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Estricharbeiten
<b>/DIN 18354/</b>	DIN 18354:2010-04: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Gussasphaltarbeiten
<b>/DIN 18365/</b>	DIN 18365:2010-04: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bodenbelagarbeiten
<b>/DIN 51130/</b>	DIN 51130:2010-10: Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaften – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene
<b>/DIN 53436-1/</b>	DIN 53436-1:1981-04: Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung; Zersetzungsgerät und Bestimmung der Versuchstemperatur
<b>/DIN 53436-2/</b>	DIN 53436-2:1986-08: Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung; Verfahren zur thermischen Zersetzung
<b>/DIN EN 13501-1/</b>	DIN EN 13501-1:2010-01: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.
<b>/DIN EN 14041/</b>	DIN EN 14041:2008-05: Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge - Wesentliche Eigenschaften.
<b>/DIN EN ISO 14001/</b>	DIN EN ISO 14001:2009-11: Umweltmanagementsysteme
<b>/EG-Verordnung 761/2001/</b>	Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rats vom 19.03.2001
<b>/EN 12199/</b>	EN 12199:2010-11: Elastische Bodenbeläge - Spezifikation für homogene und heterogene profilierte Elastomer-Bodenbeläge.
<b>/EN 1817/</b>	EN 1817:2010-11: Elastische Bodenbeläge - Spezifikation für homogene und heterogene ebene Elastomer-Bodenbeläge.
<b>/EN 428/</b>	EN 428:1993-11: Elastische Bodenbeläge; Bestimmung der Gesamtdicke
<b>/EN 685/</b>	EN 685:2007-11: Elastische, textile und Laminat-Bodenbeläge - Klassifizierung.
<b>/GaBi 4/</b>	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2009.
<b>/Guinee et al. 2002/</b>	Handbook on Life Cycle Assessment: An operational Guide to the ISO Standards; Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002
<b>/Institut Bauen und Umwelt 2006/</b>	Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Leitfaden für die Formulierung der Anforderungen an die Produktkategorien der Produktdeklarationen (Typ III), Stand 01-2006
<b>/ISO 140-8/</b>	ISO 140-8:1998-03: Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen
<b>/ISO 14020/</b>	DIN EN ISO 14020:2002-02: Environmental labels and declarations – General principles
<b>/ISO 14025/</b>	DIN EN ISO 14025:2009-11: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
<b>/ISO 14040/</b>	DIN EN ISO 14040:2009-11: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
<b>/ISO 14044/</b>	DIN EN ISO 14044:2006-10: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
<b>/ISO 4649/</b>	ISO 4649:2010-09: Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung des Abriebwiderstandes mit einem Gerät mit rotierender Zylindertrommel
<b>/ISO 7619/</b>	ISO 7619:2010-10: Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung der Härte
<b>/ISO 9001/</b>	DIN EN ISO 9001:2008-12: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen





---

Produktgruppe	PCR „Textile, Laminate and Resilient Floor Covering“, 31.01.2008	Erstellung
Deklarationsinhaber:	nora systems GmbH	28-12-2010
Deklarationsnummer:	EPD-NOR-2010211-D	

---

<b>/PCR 2008/</b>	PCR– Textile, Laminate and Resilient Floor Covering, 31.01.2008
<b>/RAL-UZ 120/</b>	Vergabegrundlage für Umweltzeichen / Elastische Bodenbeläge RAL-UZ 120 / April 2010
<b>/TRGS 610/</b>	Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), Ausgabe März 1998 Ersatzstoffe und Ersatzverfahren für stark lösemittelhaltige Vorstriche und Klebstoffe für den Bodenbereich



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e.V.

Rheinufer 108

53637 Königswinter

Tel.: 02223 296679 0

Fax: 02223 296679 1

Email: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)

Internet: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Layout:**

PE INTERNATIONAL GmbH

**Bildnachweis:**

nora systems GmbH

Höhnerweg 2-4

69469 Weinheim (Bergstrasse)