



**DURAFLON®**



# Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**DURAFLON®**  
Fassadenoberflächen

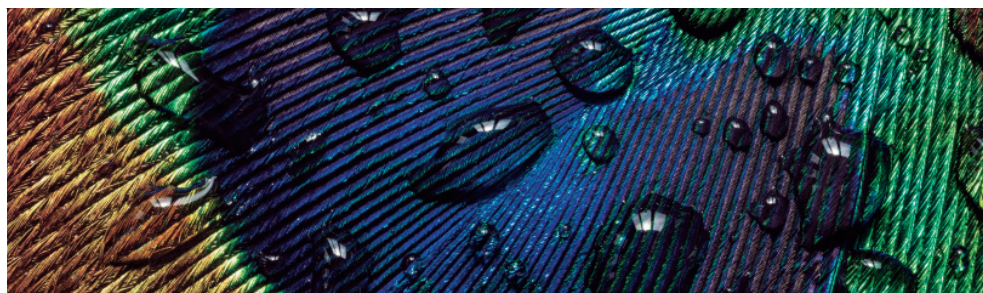
**HD Wahl GmbH**

Deklarationsnummer  
EPD-HDW-2010111-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***

<p><b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b> <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a></p>  <p><small>Institut Bauen und Umwelt e.V.</small></p>	<b>Programmhalter</b>
<p>HD Wahl GmbH Dieselstr. 6-8 89343 Jettingen-Scheppach</p>  <p>ict GmbH Otto-Hahn-Str. 61 40591 Düsseldorf</p> 	<b>Deklarationsinhaber</b>
EPD-HDW-2010111-D	<b>Deklarationsnummer</b>
<p><b>Kunststoffbeschichtung Duraflon® für die werksseitige Veredelung von Bauteilen aus Aluminium und Stahl</b></p> <p>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.</p> <p>In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offengelegt.</p> <p>Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Beschichtungen mit organischen Bindemitteln“, 04-2010.</p>	<b>Deklarierte Bauprodukte</b>
<p>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.</p>	<b>Gültigkeit</b>
<p>Die <b>Deklaration</b> ist vollständig und enthält in ausführlicher Form:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktdefinition und bautechnische Daten</li> <li>- Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft</li> <li>- Beschreibungen zur Produktherstellung</li> <li>- Produktverarbeitung</li> <li>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</li> <li>- Ökobilanzergebnisse</li> <li>- Nachweise und Prüfungen</li> </ul>	<b>Inhalt der Deklaration</b>
15. Mai 2010	<b>Ausstellungsdatum</b>
 <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<b>Unterschriften</b>
<p>Diese Deklaration und die zugrundegelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.</p>	<b>Prüfung der Deklaration</b>
 <p>Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)</p>	 <p>Dr. Birgit Grahl (Prüferin vom SVA bestellt)</p>





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

In dieser Umwelt-Produktdeklaration (EPD) wird die Kunststoffbeschichtung Duraflon® der Firma ict GmbH und die werksseitige Applikation auf Bauteilen aus Aluminium und Stahl bei der Firma HD Wahl GmbH beschrieben.

**Produktbeschreibung**

Anwendungsgebiete für das hier deklarierte Produkt sind Profile, Fassadenelemente, Sonnenschutz und ähnliche Anwendungen an der Gebäudeaußenseite

**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 Farben und Lacke 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 der Applikation des Produkts.

**Rahmen der Ökobilanz**

Duraflon® - Herstellung			Herstellung und Applikation
Auswertegröße	Einheit	1 kg Duraflon®	0,125 kg Duraflon® auf 1 m²
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	2,1E+02	6,1E+01
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	9,1E+00	2,0E+00
Abiotischer Ressourcenverbrauch	[kg Sb-Äqv.]	9,0E-02	2,5E-02
Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,2E+01	3,8E+00
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	7,9E-07	2,8E-07
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	3,3E-02	7,1E-03
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	2,2E-03	5,7E-04
Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	5,2E-03	1,1E-03

**Ergebnisse der Ökobilanz**

Erstellt durch ict GmbH, Düsseldorf und HD Wahl GmbH, Jettingen-Scheppach in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen.



Zusätzlich Nachweise und Prüfungen sind für diese Deklaration:  
 VOC: nicht relevant, da Außenanwendung  
 Wassereinwirkung: siehe Abschnitt 9 in Langfassung der Deklaration

**Nachweise und Prüfungen**



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

**Geltungsbereich** Diese Umweltprodukt-Deklaration bezieht sich auf Duraflon® als organische Kunststoffbeschichtung und deren Applikation auf Bauteilen aus Aluminium und Stahl im HD Wahl Werk, Jettingen-Scheppach.

## 1. Produktdefinition

**Produktdefinition** Duraflon® ist ein Gemisch aus organischen Bindemitteln, Pigmenten, organischen Lösemitteln und Additiven zur Herstellung einer Kunststoffbeschichtung. Es kommen ausschließlich Farbpigmente zum Einsatz, die zuvor 10 Jahre in Florida auf Eignung für den Bauaußeneinsatz getestet wurden.

Die Applikation erfolgt werkseitig mittels eines Einbrennvorgangs, nach vorausgegangener Vorbehandlung der zu beschichtenden Oberfläche.

Die Haltbarkeit von Fluorpolymerharz basierten Beschichtungssystemen ist mit über 50jähriger Erfahrung im Feld bewiesen. Duraflon® ist chemisch inert und bietet Widerstand gegen extreme Umweltbelastungen und UV-Strahlen. Die Beständigkeit von Duraflon® gegenüber Ansammlungen von Schmutz, Pilzen, Sporen und Graffiti resultiert in einer Oberfläche mit jahrzehntelang wählender Oberflächenintegrität. Dies ist von hoher ökologischer und ökonomischer Bedeutung. Wartungs- und Reinigungskosten im Bereich der Gebäudehülle minimieren sich spürbar. Dadurch reduziert sich der Eintrag von Reinigungsmitteln in die Umwelt. Duraflon® leistet daher einen Beitrag zur dauerhaften Stabilisierung bzw. Steigerung von Ertrags- und Verkehrswerten.

**Anwendung** Werkseitig applizierte Kunststoffbeschichtung zur Veredelung von Bauteilen aus Stahl und Aluminium in der Metallfassadenindustrie für Profile, Fassadenelemente, Sonnenschutz, etc.

Der Verbrauch liegt im Mittel bei 0,100 l/m<sup>2</sup> (entsprechend 0,125 kg/m<sup>2</sup>).

**Inverkehrbringung/  
Anwendungsregeln** Richtlinie der GSB für Aluminium: GSB Al631 Premium 239a-c  
Erfüllung der Selbstverpflichtung nach AAMA 2605

**Gütesicherung** Die Produkt- und Prüfmittelüberwachung erfolgt in Übereinstimmung der Qualitätsrichtlinien Al631 der GSB International als auch der AAMA 2605 (American Architectural Manufacturers Association) mittels Eigen- und Fremdüberwachung.  
Es besteht ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001.

**Lieferzustand /  
Eigenschaften** Die Duraflon® Beschichtung wird aus einem Fluorpolymer-Nasslack hergestellt und ist eine fertige Mischung der Ausgangsstoffe, der vor der Applikation im Werk, Lösemittel zur Einstellung der Verarbeitungviskosität zugesetzt wird.  
Die beschichteten Bauteile sind nach dem Einbrennprozess werkseitig fertig gestellt und können uneingeschränkt weiter verarbeitet werden.



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

**Bautechnische  
Daten**

Substrat	Aluminium
Vorbehandlung	DIN EN 12487 oder anodisch erzeugte Konversionsschicht
Schichtdicke, DIN EN ISO 2360	≥ 30 µm
Glanz, DIN EN ISO 2813	matt – glänzend
Haftfestigkeit, DIN EN ISO 2409	GT0
Verhalten gegenüber Bohren und Sägen, GSB Al631	i.O.
Mörteltest, GSB Al631 (ASTM C207)	i.O. inklusive Metallicoflächen
Haftung von Dichtmassen, GSB Al631	i.O.
Kondenswasserwechselklima DIN EN ISO 3231, 30 Zyklen/0,2 l SO <sub>2</sub>	i.O.
Salzsprühbeständigkeit, DIN EN ISO 9227, 1000 Stunden	i.O.
Farbhaltung, ASTM – D2244	max. 5 dE Farbveränderung 10 Jahre 45° South Florida
Glanzhaltung, ASTM – D523	min. 50% Restglanz, 10 Jahre 45° South Florida
Kreidung, ASTM D – 4214	max. Stufe 8, 10 Jahre 45° South Florida
Filmabbau, ASTM – B244	max. 10% Erosion 10 Jahre 45° South Florida

**Schallschutz**

Schallschutztechnische Anforderungen werden an die deklarierte Duraflon® Beschichtung nicht gestellt.

**Biozide Ausrüstung**

Die Duraflon® Beschichtung benötigt keine biozide Ausrüstung aufgrund der chemischen Grundstruktur.

## 2. Grundstoffe

**Grundstoffe/  
Vorprodukte**

Die Schwankungsbreite der Grundstoffe der Duraflon® Beschichtung wird durch unterschiedliche Farbtöne bzw. den daraus resultierenden unterschiedlichen Pigment-Volumen-Konzentrationen (PVK) bestimmt.  
In jedem Fall ergibt die Zusammensetzung der Duraflon® Beschichtung 100 Gew. %.

**Tabelle 2-1: Grundstoffe von Duraflon® in Gew. %**

Grundstoffe von Duraflon®	
Fluorpolymerharz	≤ 65
Estergemisch	≤ 30
Vernetzer	≤ 12
Titandioxid (TiO <sub>2</sub> )	≤ 25
Eisenoxidpigmente (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	≤ 15
Aluminiumpigmente (Al 99,5 %)	≤ 15



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

**Hilfsstoffe /  
Zusatzmittel**

Die folgenden Hilfsstoffe und Zusatzmittel können bei Bedarf zugesetzt werden:

Pyrogene Kieselsäure  $\leq 1,5\%$

Acrylat Verlaufsmittel  $\leq 0,5\%$

**Stoffeklärungen**

Das **Fluorpolymerharz** ist der wichtigste Bestandteil der Duraflon® Beschichtung. Die darin enthaltene Kohlenstoff-Fluorverbindung stellt eine der stärksten Bindungen in der organischen Chemie dar (Dissoziationsenergie 460 kJ/mol). Die Kohlenstoffkette ist nahezu vollständig mit Fluoratomen abgedeckt und damit vor äußeren Einflüssen geschützt. Daraus resultiert die außergewöhnlich hohe Beständigkeit von Duraflon®.

Das **Estergemisch** dient als organisches Lösungsmittel für das Fluorpolymerharz und zur Verdünnung vor der Beschichtung.

Die **Vernetzer** ermöglichen den reaktiven Prozess während des Einbrennvorgangs. Damit lassen sich die gewünschten Oberflächeneigenschaften einstellen.

**Titandioxid** ist heute mit Abstand das wichtigste weiße Pigment und findet eine vielfältige Anwendung. In der Duraflon® Beschichtung kommt ausschließlich die Rutilform zum Einsatz. Titandioxid ist chemisch inert, thermisch stabil, sowie lichtbeständig.

Alle **Eisenoxidpigmente** sind besonders lichtecht, wetterfest und wasserunlöslich. In der Natur kommen mehrere Arten von Eisenoxiden und -hydroxiden vor. Alle Eisenoxide, -hydroxide und sämtliche farbige Erden finden als fein gemahlene Pigmente Anwendung zur Herstellung von Beschichtungen, Malfarben und Keramiken.

Silberne Metalleffekte stehen für High-Tech, Präzision und Technik. Silbern glänzende Effekte werden in den verschiedensten Anwendungen durch Einsatz von **Aluminiumpigmenten** in unterschiedlichster Form realisiert. In der Duraflon® Beschichtung erfüllen Aluminiumpigmente dekorative und funktionelle Aufgaben, wie z.B. der Schutz vor Hitze und Korrosion.

**Rohstoff-  
gewinnung und  
Stoffherkunft**

Basis für die Herstellung von **Fluorpolymeren** sind das auf erdgasbasierende Chloroform und Fluorwasserstoff, der aus Fluorsspat bzw. Calciumfluorid hergestellt wird. Über die Zwischenstufe des Tetrafluorethylens entsteht durch eine Vernetzung während der Applikation das Fluorpolymer. Vorkommen an halogenierten Mineralien befinden sich auf allen Kontinenten.

Die **Esterherstellung** erfolgt durch die Reaktion eines Alkohols (z.B. Ethanol) mit einer Carbonsäure (z.B. Ethansäure). Man nennt diesen Reaktionsmechanismus eine Veresterung.

Die **Vernetzer** basieren auf Vorprodukten aus Erdgas und Erdöl.

Ausgangsstoff für die **Titandioxidproduktion** ist das Titan-Eisenerz Ilmenit oder Rutil. Das für Duraflon® verwendete Titandioxid wird nach dem Chlorid-Prozess gewonnen.

Die künstlichen Pigmente **Eisenoxidrot** und **Eisenoxidgelb** können aus Eisensalzen, z. B. aus Eisenchlorid, in besonders reiner Form hergestellt werden. Durch kräftiges Glühen von Eisenoxidrot erhält man das tiefschwarze Eisenoxidschwarz.

Ausgangsmaterial für die **Aluminiumproduktion** ist Bauxit. Die Aluminiumbarren werden aufgeschmolzen und verdüst. Der so gewonnene Aluminiumgries wird in Kugelmøhlen zu blättchenförmigen Pigmenten vermahlen.

**Verfügbarkeit  
der Rohstoffe**

Die Vorkommen an fossilen Ressourcen wie Erdgas und Erdöl sind endlich. Wirtschaftlich nutzbare Vorkommen an Fluorsspat zur Herstellung von Fluorpolymeren befinden sich in China, den USA und Afrika.

Die wichtigsten Lagerstätten von Titanerzen in Europa kommen in Norwegen, Finnland und Ural vor. Weitere Lagerstätten finden sich in Kanada, USA und in Australien. Lösemittel, Pigmente und Zusatzstoffe werden von lokal ansässigen Verarbeitern bezogen.



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

### 3. Produktherstellung

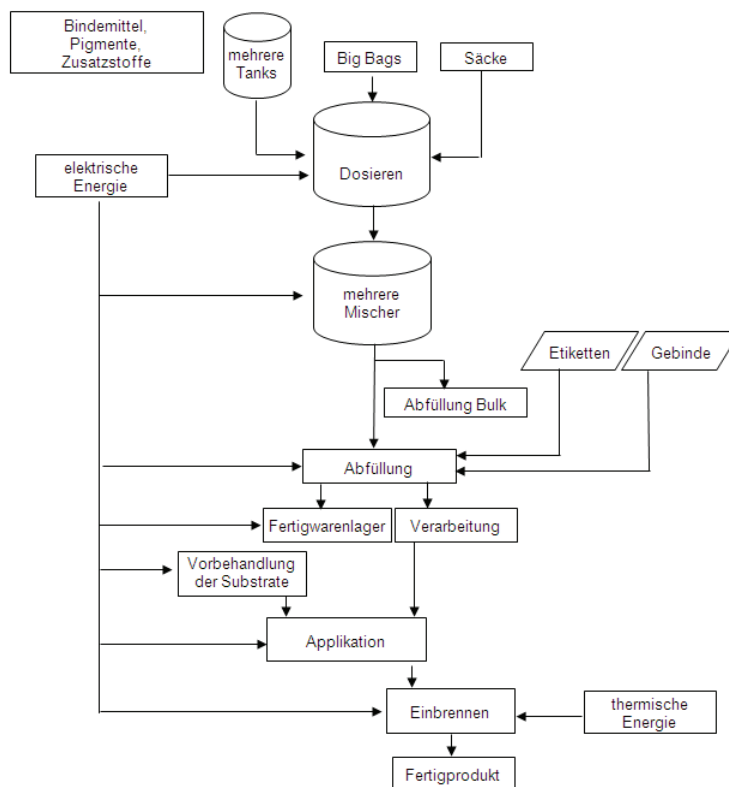
#### Produkt-herstellung

Die verwendeten Rezepte werden den jeweiligen Farbtönen angepasst und variieren innerhalb des unter Kapitel Grundstoffe angegebenen Bereiches. Weitere Stoffe sind nicht enthalten.

1. Förderung der Einsatzstoffe in den Mischer
2. Mischen
3. Abfüllen, Verladung des Fertigproduktes und Auslieferung

Die Grundstoffe – Fluorpolymer, Lösemittel, Pigmente und Zusatzstoffe – werden in Tanklagern, IBC, Big Bag, Fässern und Säcken gelagert.

Vor der Beschichtung wird die Oberfläche entfettet, gebeizt und passiviert. Die Duraflon® Beschichtung wird vor der Applikation auf Verarbeitungviskosität eingestellt. Die Applikation erfolgt in der Regel vollautomatisch. Die beschichteten Bauteile werden im Einbrennofen getrocknet und vernetzt.



**Abbildung 3-1: Verfahrensablauf zur Herstellung von Duraflon® Beschichtungen**

#### Gesundheits-schutz Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich. Überall dort, wo bei der Lackherstellung im Werk Staub entstehen kann, wird dieser unter Beachtung der Arbeitsplatzgrenzwerte durch entsprechende Absauganlagen einem zentralen Filtersystem zugeführt.

#### Umweltschutz Herstellung

Lösemittlemissionen: Die Lösemittlemissionen liegen weit unterhalb der in der VOC-Anlagen-Richtlinie (31.Bundesimmissionschutzverordnung) festgelegten Grenzwerte.

Wasser/Boden: Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Die Kühlung der Produktionsmittel arbeitet in einem geschlossenen Wasserkreislauf.

Lärm: Schallschutzmaßnahmen sind bei der Lackherstellung und Applikation nicht zu treffen.



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

#### 4. Produktverarbeitung

- Verarbeitungsempfehlungen** Die beschichteten Bauteile sind nach dem Einbrennprozess werksseitig fertig gestellt und können uneingeschränkt weiter verarbeitet werden.  
Es gelten die Regelwerke der Berufsgenossenschaften und das Sicherheitsdatenblatt des Lackherstellers.
- Arbeitsschutz/ Umweltschutz** Zu Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen bei der Applikation siehe die Erläuterungen unter 3. Herstellung.
- Restmaterial** Sortenreine Lackreste werden soweit technisch vertretbar in Folgeaufträge über ein batch-in-batch System eingearbeitet.  
Overspray in Form von getrockneten Lackresten wird der Verbrennung zugeführt.  
Materialreste von beschichtetem Metallteilen: siehe unter 7. Entsorgung.
- Verpackung** In Deutschland werden restentleerte Weißblech- und Stahlgebäude von den Annahmestellen des KBS-Systems (Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl) kostenlos entgegengenommen und einem Recyclingprozess zugeführt.

#### 5. Nutzungszustand

- Inhaltsstoffe** Der wichtigste Bestandteil der Duraflon® Oberfläche ist das – nach dem Einbrennvorgang vernetzte – Fluorpolymerharz unter Zusatz anorganischer Pigmente.
- Wirkungsbeziehungen Umwelt - Gesundheit** Die in der Duraflon® Oberfläche enthaltene Kohlenstoff-Fluorverbindung stellt eine der stärksten chemischen Verbindungen in der organischen Chemie dar. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung gemäß Herstellerangaben sind keine Gesundheitsgefahren zu erwarten.
- Nutzungsdauer** Die Duraflon® Oberfläche ist uneingeschränkt für den weltweiten Einsatz geeignet. Transport bzw. Montageschäden können mit einem speziellen Ausbesserungslack ausgebessert werden.  
Die Duraflon® Oberfläche ist chemisch inert und bietet Widerstand gegen extreme Umweltbelastungen und UV-Strahlung.  
Duraflon® gehört zur Familie der Fluorpolymere und ist der Grundstruktur von PTFE sehr ähnlich. Das Einschmutzverhalten der Oberfläche wird dadurch deutlich minimiert. Reinigungsintervalle werden verlängert und somit der Aufwand für Reinigung und Unterhalt erheblich reduziert.  
Durch eine fachgerechte, regelmäßige Reinigung wird nicht nur die Wiederherstellung des ästhetischen und repräsentativen Aussehens von einbrennlackierten Oberflächen erreicht, sie sichert auch deren Werterhaltung. Das Reinigungsintervall richtet sich nach Standort, den dortigen Umweltbedingungen und dem ästhetischen Anspruch an die Oberfläche. (Merkblatt "Reinigung und Pflege Duraflon beschichteter Bauteile" zu beziehen über [info@duraflon.de](mailto:info@duraflon.de))  
Die geschätzte Nutzungsdauer liegt bei mindestens 50 Jahren.





Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

## 6. Außergewöhnliche Einwirkungen

- Brand** Die Duraflon® Oberfläche ist nicht brennbar und leistet keinen aktiven Beitrag zum Brand (DIN EN 13501-1).
- Wasser** Die Duraflon®-Beschichtung ist erosionsbeständig. Unter Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) können keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen werden. (siehe dazu auch Abschnitt 9.)

## 7. Nachnutzungsphase

- Wieder-/ Weiterverwendung / Wieder-/Weiterverwertung** Das Recyclingpotential von Stahl und Aluminium beim Rückbau von Gebäuden wird durch die vorherige Veredelung mit Duraflon® nicht beeinträchtigt.  
Der Massenanteil eines typischen Bauteils aus Aluminium für eine Metallfassade liegt für die Beschichtung bei weniger als 1 % des Gesamtgewichts.  
(3 mm Blechstärke entspricht 8 kg/m<sup>2</sup>; Auftragsmenge 0,125 kg Duraflon® unvernetzt/ 0,0475 kg/m<sup>2</sup> vernetzt)
- Entsorgung** Metallbauteile werden typischerweise einem Recycling zugeführt.

## 8. Ökobilanz

### 8.1 Veredelung von Metallbauteilen mit Duraflon®

- Deklarierte Einheit** Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 kg Duraflon®.  
Bei der Applikation auf Aluminium- und verzinkten Stahloberflächen dient eine typische Auftragsmenge von 0,125 kg Duraflon® auf einem Quadratmeter Oberfläche als Bezugsgröße.
- Systemgrenzen** Der betrachtete Lebenszyklus bezieht sich auf die Herstellung von Duraflon® von der Ressourcenentnahme bis zur Auslieferung des Produkts, inklusive der Verpackung in Weißblechgebinden. Die Entsorgung der Gebinde (Recyclingprozess und Stahlgutschrift) wird dem Herstellungsprozess zugeschrieben.  
Weiterhin werden die Vorbehandlung der zu beschichtenden Oberfläche, der Lackauftrag, der Einbrennvorgang und die thermische Nachverbrennung betrachtet.
- Annahmen und Abschätzungen** Das Tetrafluorethylenharz wird über den Datensatz für die Herstellung von Tetrafluorethylen aus der GaBi 4 Datenbank abgeschätzt. Die Lösungsmittel für die Herstellung von Duraflon® werden regeneriert. Der energetische Aufwand für diesen Prozess beruht auf einer Abschätzung. Der Verbrennungsprozess für die Lackabfälle wird über eine Teilstrombetrachtung einer Abfallverbrennungsanlage angenähert. Bei der Lackapplikation ist eine thermische Nachverbrennung eingerechnet. Die Kohlendioxidemissionen der Lösungsmittel beruhen auf Berechnungen.
- Abschneidekriterien** Es werden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, sowie der Stromverbrauch berücksichtigt.  
Für die Grundstoffe und das Verpackungsmaterial liegen vom Hersteller Daten zu den Transportaufwendungen vor. Der Transport des Produkts Duraflon® zum Werk der HD Wahl GmbH ist ebenfalls berücksichtigt. Damit werden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 % berücksichtigt.  
In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.



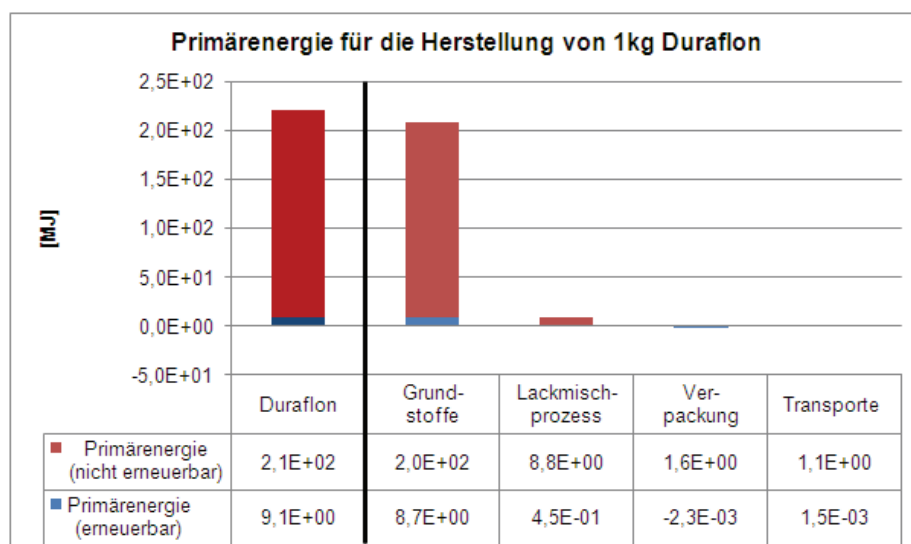
Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

<b>Transporte</b>	Transporte werden für die Grundstoffe zur Herstellung von Duraflon® und das Fertigprodukt zur Anlieferung im HD Wahl Werk berücksichtigt.
<b>Betrachtungszeitraum</b>	Als Datengrundlage dient die Sammlung der Herstellerdaten im Jahreszeitraum 2009.
<b>Hintergrund-Daten</b>	<p>Zur Modellierung des Produkts und seiner Applikation wird das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung „GaBi 4“ eingesetzt. Alle für das Produktmodell relevanten Hintergrunddatensätze werden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen.</p> <p>Die spezifischen Daten für den Mischprozess und die Lackapplikation wurden durch die Firmen ict GmbH und HD Wahl GmbH erhoben.</p>
<b>Datenqualität</b>	Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 6 Jahren.
<b>Allokation</b>	<p>Lackabfälle bei der Herstellung und Verarbeitung von Duraflon® werden mit einem Berechnungsmodell für eine Abfallverbrennungsanlage abgebildet. Daraus resultierende Gutschriften für Strom und Dampf sind in die Herstellungsbilanz integriert. Die in Folge einer energetischen Verwertung gewonnenen Energien werden mit einem Äquivalenzprozess gegengerechnet. Für elektrische Energie wird der aktuelle Datensatz für „Strom Mix Deutschland“, für Dampf „Dampf aus Erdgas“ verwendet.</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>	Im folgenden Kapitel wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich der stofflichen und energetischen Ressourcen sowie der entstehenden Abfälle dargestellt.
<b>Primärenergie</b>	Für die <b>Herstellung</b> von 1 kg Duraflon® werden 220 MJ Primärenergie benötigt. 95 % der Primärenergie werden dafür bereits in der Vorkette für die Herstellung der Grundstoffe benötigt; 4 % resultieren aus der Bereitstellung von Energie und Wasser.



**Abbildung 8-1: Primärenergie für die Herstellung von 1 kg Duraflon® als Summenwert und aufgeteilt in die einzelnen Einflussfaktoren**



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

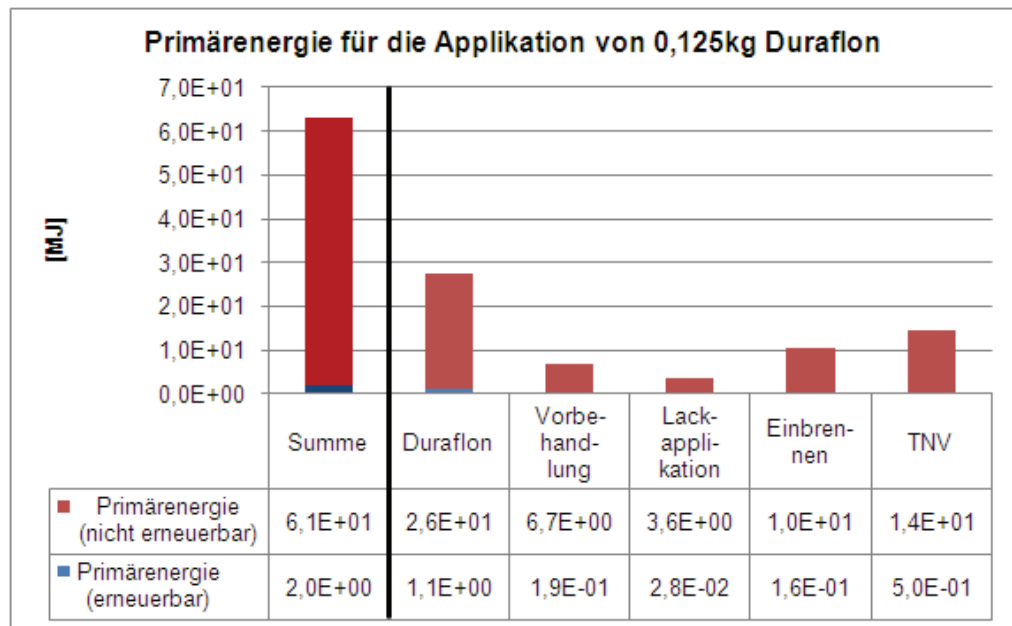
Erstellung  
15-05-2010

### Primärenergie

Die Zahlen für die **Lackapplikation** beziehen sich auf die Menge von 0,125 kg, die auf einen Quadratmeter Substrat aufgetragen werden.

Insgesamt werden für die Herstellung und die Beschichtung mit Duraflon® 63 MJ Primärenergie verbraucht.

Für die Vorbehandlung der Oberfläche, dem Auftrag der Beschichtung, dem Einbrennvorgang und der thermischen Nachverbrennung werden 56 % der Gesamtprimärenergie benötigt. Der Beitrag des Beschichtungsmaterials Duraflon® liegt bei 44 % der Gesamtprimärenergie.



**Abbildung 8-2: Primärenergie für die Applikation von 0,125 kg Duraflon® als Summenwert und aufgeteilt in die einzelnen Prozessschritte**

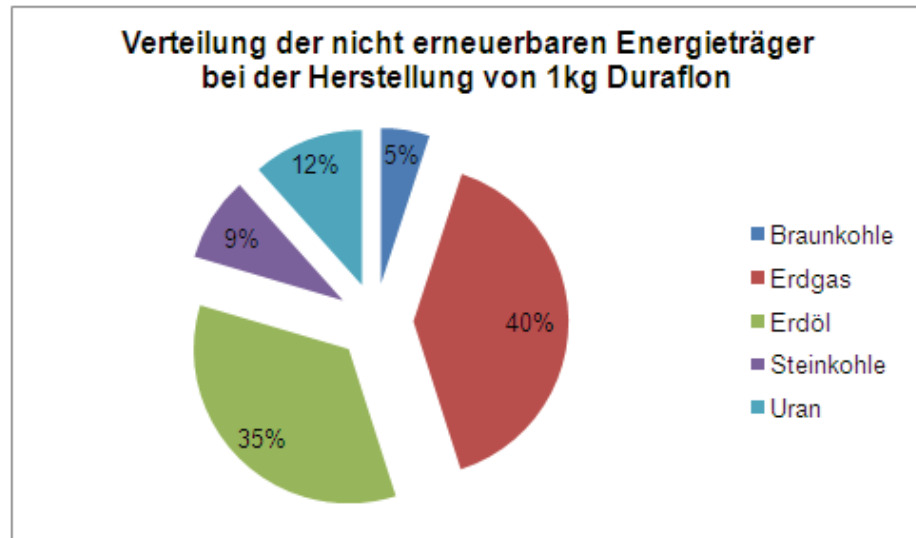


Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

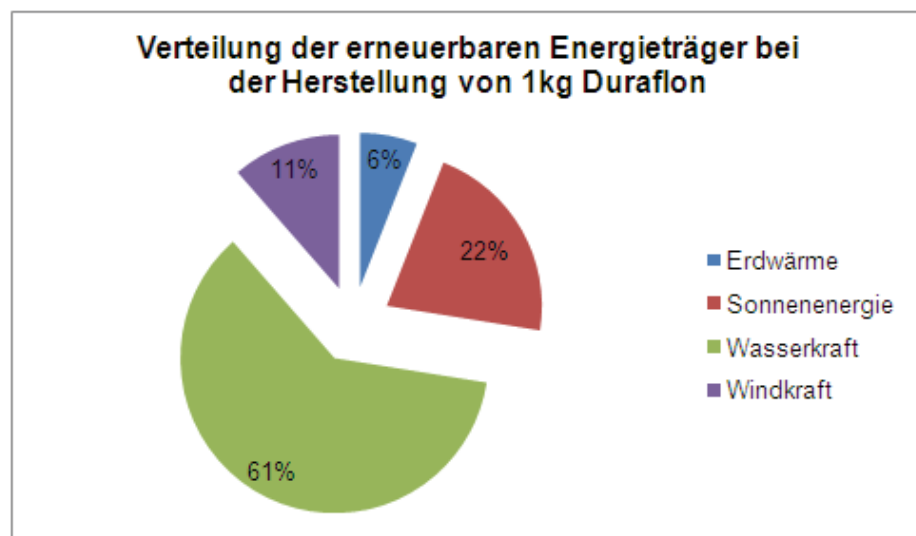
Erstellung  
15-05-2010

Die ausgewiesene Primärenergie beinhaltet alle Rohstoffe und fossilen Energieträger. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Verteilung auf die einzelnen Ressourcen für die Herstellung von 1 kg Duraflon®. Wie oben erläutert liegen die Haupteinflüsse in der Vorkette zur Herstellung der Grundstoffe.

Der Anteil an Biomasse an den regenerativen Energieträgern liegt unter 0,1 % und ist daher nicht ausgewiesen.



**Abbildung 8-3: Verbrauch an nicht erneuerbaren Ressourcen für die Herstellung von 1 kg Duraflon®**



**Abbildung 8-4: Verbrauch an erneuerbaren Ressourcen für die Herstellung von 1 kg Duraflon®**





Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

## Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die Fraktionen Abraum/Haldengüter (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten sind Hausmüll und Gewerbeabfälle), Sonderabfall und radioaktive Abfälle dargestellt.

Die **Haldengüter** stellen bei der Herstellung den größten Anteil dar. Dieser ist zurückzuführen auf die Bereitstellung der Primärenergieträger zur Erzeugung von elektrischer Energie.

**Sonderabfälle** sind im Wesentlichen Abfälle aus vorgelagerten Stufen; radioaktive Abfälle entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Abfallaufkommen bei der Herstellung von 1 kg bzw. der Applikation von 0,125 kg Duraflon®.

**Tabelle 8-1: Abfallaufkommen für die Herstellung von 1 kg Duraflon®**

Abfallaufkommen (1 kg Duraflon®)	
Auswertegröße	Herstellung [kg]
Abraum / Haldengüter	1,74E+01
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	2,16E-01
Sonderabfälle	1,23E-01
radioaktive Abfälle	8,72E-03

**Tabelle 8-2: Abfallaufkommen für die Applikation von 0,125 kg Duraflon®**

Abfallaufkommen (0,125 kg Duraflon®)		
Auswertegröße	Herstellung [kg]	Applikation [kg]
Abraum / Haldengüter	2,17E+00	6,05E+00
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	2,70E-02	1,66E-04
Sonderabfälle	1,54E-02	5,96E-04
davon radioaktive Abfälle	1,09E-03	2,43E-03



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

### Wasserverbrauch

Für die Herstellung von 1 kg Duraflon® werden ca. 18 l Wasser benötigt. Wasser wird im Wesentlichen in der Vorkette zur Herstellung der Grundstoffe (54 %), für die Lackmischung (40 %) und die Herstellung/Entsorgung der Verpackung (6 %) benötigt. Wasser dient dabei als Kühlwasser verschiedener Prozesse.

Bei der Applikation wird Wasser für die Vorbehandlungsprozesse und als Kühlwasser (Energiegewinnung) benötigt.

**Tabelle 8-3: Wassernutzung bei der Herstellung von 1 kg Duraflon®**

Wassernutzung	
Auswertegröße	Herstellung [kg]
Wasserbedarf	18

**Tabelle 8-4: Wassernutzung bei der Herstellung und Applikation von 0,125 kg Duraflon®**

Wassernutzung		
Auswertegröße	Herstellung [kg]	Applikation [kg]
Wasserbedarf	2,3	3,4

### Sekundärbrennstoffe

Zur Herstellung von Duraflon® und dessen Applikation werden keine Sekundärbrennstoffe eingesetzt.

### Wirkungsabschätzung

Um die möglichen Umweltauswirkungen der Herstellung und werksseitigen Applikation von Duraflon® zu ermitteln, wird die CML-Methodik mit den Charakterisierungsfaktoren von 2007 verwendet.

### Herstellung von 1 kg Duraflon®

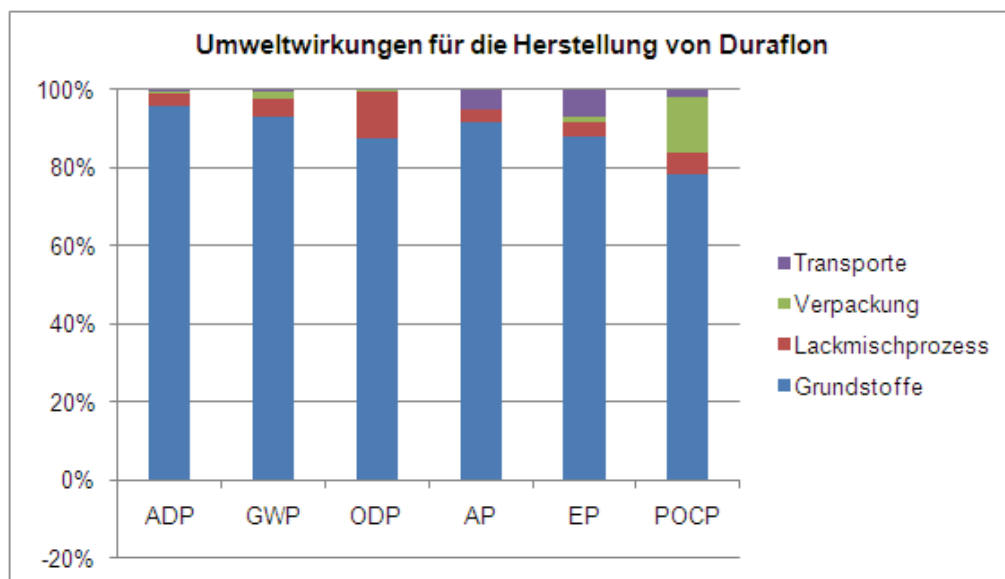
**Tabelle 8-5: Wirkungskategorien für die Herstellung von 1 kg Duraflon®**

Auswertegröße	Einheit	1 kg Duraflon®	Grundstoffe	Lackmischprozess	Verpackung	Transporte
ADP	[kg Sb-Äqv.]	9,0E-02	8,6E-02	2,6E-03	5,8E-04	5,3E-04
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,2E+01	1,1E+01	5,8E-01	1,9E-01	8,3E-02
ODP	[kg R11-Äqv.]	7,9E-07	6,9E-07	9,5E-08	6,0E-09	1,4E-10
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	3,3E-02	3,0E-02	1,1E-03	-6,6E-05	1,6E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	2,2E-03	1,9E-03	8,3E-05	2,5E-05	1,6E-04
POCP	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	5,2E-03	4,0E-03	2,8E-04	7,4E-04	9,5E-05



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010



**Abbildung 8-5: Umweltwirkungen für die Herstellung von Duraflon®**

#### Interpretation

Die Umweltwirkungen für die Herstellung werden im Wesentlichen durch die Vorkette der Grundstoffe für die Lackmischung beeinflusst. Die für den Lackmischprozess notwendige elektrische Energie verursacht beim ODP einen Anteil von 12 %. Die Herstellung und das Recycling der Verpackung (Weißblech/Stahlrecycling) haben in Summe einen Anteil von 14 % in der Kategorie Sommersmog (POCP). Die Transportprozesse spielen tendenziell eine untergeordnete Rolle.

#### Applikation von Duraflon® auf 1 m<sup>2</sup>

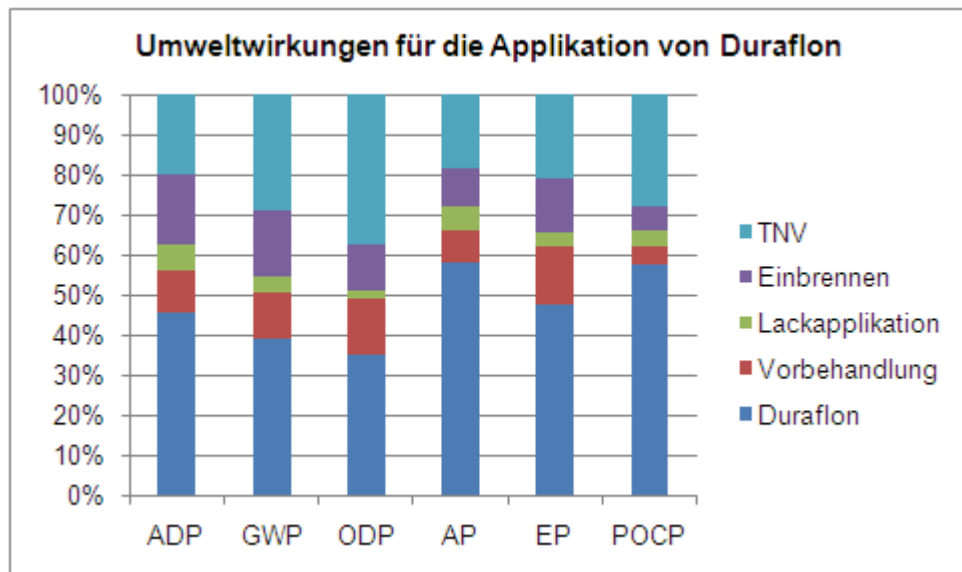
**Tabelle 8-6: Wirkungskategorien für die Applikation von 0,125 kg Duraflon®**

Auswertegröße	Einheit	Summe	Duraflon®	Vorbehandlung	Lackapplikation	Einbrennen	TNV
ADP	[kg Sb-Äqv.]	2,5E-02	1,1E-02	2,5E-03	1,6E-03	4,3E-03	4,9E-03
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	3,8E+00	1,5E+00	4,2E-01	1,6E-01	6,2E-01	1,1E+00
ODP	[kg R11-Äqv.]	2,8E-07	9,9E-08	3,9E-08	5,6E-09	3,3E-08	1,1E-07
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	7,1E-03	4,1E-03	6,0E-04	4,0E-04	7,0E-04	1,3E-03
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	5,7E-04	2,7E-04	8,3E-05	2,1E-05	7,7E-05	1,2E-04
POCP	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	1,1E-03	6,4E-04	5,0E-05	4,9E-05	6,6E-05	3,1E-04



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010



**Abbildung 8-6: Umweltwirkungen für die Applikation von Duraflon®**

#### Interpretation

Die beiden größten Einflussfaktoren auf die Umweltwirkungen bei der werksseitigen Applikation von Duraflon® sind die Herstellung des Lacks selbst und die thermische Nachverbrennung zur Reinigung der Abluftströme. In allen Wirkungskategorien haben sowohl die Vorbehandlung (Beizen und Gelbchromatieren), als auch der Einbrennvorgang einen signifikanten Beitrag. Die Einflussfaktoren bei der TNV sind zum Großteil verursacht durch den Bedarf an elektrischer Energie (ADP, EP, ODP, AP). Die Emissionen in der Abluft der TNV, abgeschätzt als nicht verbranntes Butylacetat, beeinflussen das Sommersmogpotenzial (POCP). Das GWP der thermischen Nachverbrennung wird zu ca. 60 % durch Emissionen aus der Generierung von elektrischer Energie und zu jeweils 20 % aus der Verbrennung von Erdgas und den Lösemitteln bedingt.

Die Umweltwirkungen des verfahrenstechnischen Prozesses zur Lackapplikation werden zum Großteil durch die Herstellung (Vorkette) und die Verbrennung der Lösungsmittel bedingt, die zur Lackeinstellung und Reinigung benötigt werden.

## 9. Nachweise

**VOC-Emissionen** Die gemachten Angaben beziehen sich auf die Herstellung der Duraflon® Beschichtung bei der ict GmbH und auf die werksseitige Applikation im Beschichtungswerk HD Wahl GmbH. Die nach 31. Bundesimmissionsschutzverordnung festgelegten Grenzwerte werden eingehalten.

Das Produkt wird ausschließlich im gewerblichen und industriellen Bereich vertrieben. Duraflon® wird nur im Außenbereich von Gebäuden eingesetzt.

**Auslaugverhalten** Nach Definition eines Mess-/Auswerteverfahrens (siehe PCR-Dokument) ermittelt der Hersteller entsprechende Werte für den Nachweis zum Auslaugverhalten.





Produktgruppe                      PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber:            ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer:           EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

## 10. PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Beschichtungen mit organischen Bindemitteln“, 04-2010.

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:

☐

intern

☒

extern

Validierung der Deklaration: Dr. Birgit Grahl



Produktgruppe: PCR Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010  
Deklarationsinhaber: ict GmbH, HD Wahl GmbH  
Deklarationsnummer: EPD-HDW-2010111-D

Erstellung  
15-05-2010

## 11. Literatur

- /AAMA 2605/** AAMA 2605, Voluntary Specification, Performance Requirements and Test Procedure for Superior Preforming Organic Coatings on Aluminium Extrusions and Panels, American Architectural Manufacturers Association
- /ASTM B244/** ASTM B244 – 09 Standard Test Method for Measurement of Thickness of Anodic Coatings on Aluminum and of Other Nonconductive Coatings on Nonmagnetic Basis Metals with Eddy-Current Instruments
- /ASTM C207/** ASTM C207, Standard Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes
- /ASTM D2244/** ASTM D2244 – 09b Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates
- /ASTM D4214/** ASTM D4214 – 07, Standard Test Methods for Evaluating the Degree of Chalking of Exterior Paint Films
- /ASTM D523/** ASTM D523 – 08, Standard Test Method for Specular Gloss
- /DIN EN 12487/** DIN EN 12487:2007-07, Korrosionsschutz von Metallen – Gespülte und no-rinse Chromatierüberzüge auf Aluminium und Aluminiumlegierungen
- /DIN EN 13501-1/** DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- /DIN EN ISO 2360/** DIN EN ISO 2360:2004-04, Nichtleitende Überzüge auf nichtmagnetischen metallischen Grundwerkstoffen - Messen der Schichtdicke - Wirbelstromverfahren
- /DIN EN ISO 2409/** DIN EN ISO 2409:2007-08, Beschichtungsstoffe - Gitterschnittprüfung
- /DIN EN ISO 2813/** DIN EN ISO 2813:1999-06, Beschichtungsstoffe - Bestimmung des Reflektometerwertes von Beschichtungen (außer Metallic-Beschichtungen) unter 20°, 60° und 85° (ISO 2813:1994, einschließlich Technische Korrektur 1:1997)
- /DIN EN ISO 3231/** DIN EN ISO 3231:1998-02, Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Beständigkeit gegen feuchte, Schwefeldioxid enthaltende Atmosphären
- /DIN EN ISO 9227/** DIN EN ISO 9227:2006-10, Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären – Salzsprühnebelprüfungen
- /GaBi 4/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2009.
- /GSB AI631/** GSB AI631, Aluminium Qualitätsrichtlinie der Qualitätsgemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen, Juli 2009
- /Guinee et al. 2002/** Handbook on Life Cycle Assessment: An operational Guide to the ISO Standards; Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002
- /Institut Bauen und Umwelt 2006/** Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Leitfaden für die Formulierung der Anforderungen an die Produktkategorien der Produktdeklarationen (Typ III), Stand 01-2006
- /ISO 14020/** DIN EN ISO 14020:2002-02: Environmental labels and declarations – General principles
- /ISO 14025/** DIN EN ISO 14025:2009-11: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
- /ISO 14040/** DIN EN ISO 14040:2009-11: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
- /ISO 14044/** DIN EN ISO 14044:2006-10: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
- /ISO 9001/** DIN EN ISO 9001:2008-12: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
- /ISO 9001/** DIN EN ISO 9001:2008-12: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen
- /PCR 2009/** PCR– Beschichtungen mit organischen Bindemitteln, 04-2010





**DURAFLON®**



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

ClimatePartner   
**klimaneutral  
gedruckt**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses Produkts wurden  
durch CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate ausgeglichen.  
Zertifikatsnummer: 382-53276-0610-1012  
[www.climatepartner.com](http://www.climatepartner.com)



**Mix**  
Produktgruppe aus vorbildlich  
bewirtschafteten Wäldern und anderen  
kontrollierten Herkünften  
[www.fsc.org](http://www.fsc.org) Zert.-Nr. GFA-COC-001880  
©1996 Forest Stewardship Council

**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:**

HD Wahl GmbH

Dieselstr. 6-8

89343 Jettingen-Scheppach