

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	PCI Augsburg GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-PCI-20140323-IBE1-DE
Ausstellungsdatum	04.12.2015
Gültig bis	03.12.2020

<i>Flexibilisierter Fliesenkleber</i>	<b>PCI FT® Extra</b>
<i>Flexibilisierter Fliesenkleber</i>	<b>PCI FT® Flex</b>
<i>Flexibler Schnell-Fliesenkleber</i>	<b>PCI FT® Rapid</b>

*für keramischen Beläge*

**PCI Augsburg GmbH**

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



**PCI®**  
Für Bau-Profis



## 1. Allgemeine Angaben

### PCI Augsburg GmbH

#### Programmhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-PCI-20140323-IBE1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Mineralische Werkmörtel, 07.2014  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)

#### Ausstellungsdatum

04.12.2015

#### Gültig bis

03.12.2020



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



Dr. Burkhard Lehmann  
(Geschäftsführer IBU)

### PCI FT® Extra

### PCI FT® Flex

### PCI FT® Rapid

#### Inhaber der Deklaration

PCI Augsburg GmbH  
Piccardstr. 11  
86159 Augsburg

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

PCI FT® Extra/1kg, PCI FT® Flex/1kg und PCI FT® Rapid/1kg

#### Gültigkeitsbereich:

Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Instituts Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die Produkte PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid für Werke in Deutschland, fünf Jahre vom Ausstellungsdatum an. Diese Umwelt-Produktdeklaration (EPD) beruht auf einer Individualisierung der Muster-EPD der Deutschen Bauchemie e.V., des Industrieverband Klebstoffe e.V. und des Verbandes der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. bei der für die Berechnung der Ökobilanz das Produkt einer Gruppe ausgewählt wurde, welches die höchsten Umweltlasten dieser Gruppe aufweist.

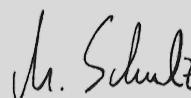
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

#### 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



Matthias Schulz,  
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid sind Gemische aus einem oder mehreren anorganischen Bindemitteln, Zuschlägen und Zusatzstoffen (Additive), welche mit Wasser angemischt werden. Mit diesen Produkten können keramische Fliesen und Platten sowohl im Innen- wie auch im Außenbereich verlegt werden.

Als repräsentative Produkte wurden die Produkte mit den höchsten Umweltwirkungen zur Berechnung der Ökobilanzergebnisse herangezogen.

### 2.2 Anwendung

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid sind Produkte zur Verklebung keramischer Fliesen und Platten an Wänden und Böden im Innenbereich wie auch im Außenbereich mit Kleberbettdicken von 1 bis 5 mm.

### 2.3 Technische Daten

Die Fliesenkleber PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid entsprechen den Anforderungen der /DIN EN 12004/.

#### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Druckfestigkeit	nicht relevant	N/mm²
Haftscherfestigkeit	nicht relevant	N/mm²
Wasseraufnahme	nicht relevant	mg
Wasserdampfdiffusionsäquivalent e Luftschichtdicke	nicht relevant	m

Wärmeleitfähigkeit	nicht relevant	W/(mK)
Haftzugfestigkeit PCI FT® Extra nach Trockenlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Extra nach Wasserlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Extra nach Warmlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Extra nach Frost-/Tauwechsellagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Extra nach verlängerter offener Zeit /DIN EN 1346/	0,5	N/mm²
Abrutschmaß PCI FT® Extra nach DIN EN 1308	< 0,5	mm
Haftzugfestigkeit PCI FT® Flex nach Trockenlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Flex nach Wasserlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Flex nach Warmlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Flex nach Frost-/Tauwechsellagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Flex nach verlängerter offener Zeit /DIN EN 1346/	0,5	N/mm²
Abrutschmaß PCI FT® Flex nach DIN EN 1308	< 0,5	mm
Haftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach Trockenlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach Wasserlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach Warmlagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach Frost-/Tauwechsellagerung /DIN EN 1348/	1	N/mm²
Haftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach offener Zeit /DIN EN 1346/	0,5	N/mm²
Frühhaftzugfestigkeit PCI FT® Rapid nach spätestens 6h /DIN EN 1348	0,5	N/mm²
Abrutschmaß PCI FT® Rapid nach /DIN EN 1308/	< 0,5	mm
Biegezugfestigkeit	nicht relevant	N/mm²
Schallabsorptionsgrad (ggf.)	nicht relevant	%

## 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Die Produkte PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid entsprechend der /DIN EN 12004/. Im Übrigen gelten für die Verwendung die diesbezüglichen Bestimmungen im Teil II der Liste der Technischen Baubestimmungen.

Weitere Leistungsmerkmale können den technischen Merkblättern bzw. den Leistungserklärungen entnommen werden.

## 2.5 Lieferzustand

PCI FT® Extra und PCI FT® Rapid:

25-kg-Kraftpapiersack mit Polyethyleninlage

PCI FT® Flex:

18-kg-Kraftpapiersack mit Polyethyleninlage

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid bestehen aus einer Mischung von Zementen (25 - 60 %), Füllstoffen wie Quarzsand, Kalksteinmehl oder Blähglas (30 - 60 %), Additive wie Abbinderegler oder Stabilisierungsmittel (2 - 6 %) und Dispersionspulver (2 - 7 %).

Aufgrund der Zusammensetzung sind PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid der /GISCODE ZP1/ zugewiesen.

Die Produkte enthalten zum jetzigen Zeitpunkt keine Substanzen in einer Konzentration > 0,1 %, welche als besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) in der Kandidatenliste gemäß /Artikel 59(10) der REACH-Verordnung /Verordnung (EG)Nr. 1907/2006/ aufgeführt sind.

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid werden ohne Zugabe von Fungiziden oder Bioziden hergestellt.

## 2.7 Herstellung

Die Rohstoffe werden in nicht kontinuierlicher Herstellweise (Batch-Betrieb) aus den Inhaltsstoffen zusammengemischt und in die Kraftpapiersäcke abgefüllt. Dabei werden die Qualitätsstandards nach /DIN EN ISO 9001/ und die Bestimmungen einschlägiger Regelungen wie Betriebssicherheitsverordnung oder Immissionsschutzgesetz eingehalten.

## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Durch entsprechende Absaugungsanlagen mit angeschlossenem Filtersystem wird sichergestellt, dass sowohl die Mitarbeiter wie auch die Umwelt vor Staubbelastungen geschützt bleiben. Der anfallende Filtrückstand wird zusammen mit Restmengen aus der Produktion dem Produktionsprozess wieder zurückgeführt.

PCI Augsburg GmbH ist nach der Norm /DIN EN ISO 50001/ zertifiziert.

Die PCI Augsburg GmbH erhielt für das Werk Augsburg von der DGNB e.V., - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, - die Zertifizierung für Industriestandorte in Silber.

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation

In einem passenden Anrührgefäß wird kühles Anmachwasser vorgelegt, das jeweilige Produkt zugegeben und mit geeignetem Mischwerkzeug unter Vermeidung übermäßiger Staubeentwicklung sorgfältig gemischt. Anschließend wird das angemischte Material auf den Verlegeuntergrund mittels Zahnpachtel aufgekämmt. Dann werden die Fliesen oder Platten mit leicht schiebender Bewegung im Kleberbett angesetzt und ausgerichtet.



Aufgrund ihres Zementgehaltes reagieren die Produkte alkalisch. Deshalb ist der Kontakt mit Augen und Haut zu vermeiden und bei der Verarbeitung sind Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Sicherheitsdatenblatt, wie zum Beispiel das Tragen von Handschuhen oder Schutzbrille, zu beachten.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung geht von diesen Produkten keine Gefährdung der Umwelt aus. PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid sind aufgrund der Zusammensetzung dem /GISCODE/Gisbau-Produkt-Code ZP1/ zugeordnet.

### 2.10 Verpackung

Die Verpackung dieser Produkte besteht aus einem Papiersack mit Polyethyleninlage. Restentleerte, rieselfreie Papiergebilde und nicht verschmutzte Kunststoffrollen sind recyclingfähig und können entsprechend dem aufgedruckten Symbol auf der Verpackung beim Dualen System Deutschland (DSD) entsorgt werden. Mehrwegpaletten aus Holz werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem), von diesem an die Bauproduktersteller zurückgegeben und in den Produktionsprozess zurückgeführt.

### 2.11 Nutzungszustand

In der Nutzungsphase sind PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid vollständig ausgehärtet und bestehen im Wesentlichen aus einem inerten, verrottungsfesten und alterungsbeständigen mineralischen Gefüge, von dem keine bekannte Gefährdung für Mensch oder Umwelt ausgeht. Aufgrund seiner Langlebigkeit leisten die Produkte einen wesentlichen Beitrag zum Werterhalt der Gebäude.

### 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid sind von der GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V., Düsseldorf) als "sehr emissionsarm Plus" /EMICODE EC1 Plus R/ zertifiziert.

Dieses Qualitätsmerkmal bestätigt, dass von den ausgehärteten Produkten praktisch keine relevanten Emissionen abgegeben werden.

### 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Durch den Einsatz von PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid wird die Gebrauchstauglichkeit von Bauwerken entscheidend verbessert und ihre ursprüngliche Nutzungsdauer deutlich verlängert. Die zu erwartende Referenz-Nutzungsdauer ist abhängig von der spezifischen Einbausituation und damit verbundenen Exposition des Produktes. Sie kann durch Witterung sowie mechanische oder chemische Belastungen beeinflusst werden.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

PCI FT® Extra ist gemäß /DIN EN 13501-1/ in die Brandverhaltensklasse A1/A1(fl) "nicht brennbar", und PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid sind gemäß /DIN EN 13501-1/ in die Brandverhaltensklasse A2/A2(fl) „nicht brennbar“ eingestuft.

### Wasser

Unter Wassereinwirkung werden keine relevanten Mengen wasserlöslicher Substanzen ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten.

### Mechanische Zerstörung

Die mechanische Zerstörung von PCI FT® Extra, PCI FT® Flex oder PCI FT® Rapid führt nicht zu umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Zersetzungsprodukten. Bei Abbrucharbeiten auftretende Staubentwicklung ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Befeuchtung) zu vermeiden.

## 2.15 Nachnutzungsphase

Die mit PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid hergestellten Bauteile können in der Regel mit vertretbarem Aufwand zurückgebaut werden. Beim Rückbau eines Bauwerks müssen sie nicht als Sondermüll behandelt werden; es ist jedoch auf einen möglichst sortenreinen Rückbau zu achten. Mineralische Mörtel können im Regelfall dem normalen Baustoffrecycling zugeführt werden. Eine Weiterverwertung erfolgt in der Regel in Form recycelter Gesteinskörnungen im Hoch- und Tiefbau. Für eine Wieder- und Weiterverwendung von Bauteilen aus modifizierten mineralischen Mörteln nach erfolgtem Rückbau fehlt derzeit die praktische Erfahrung.

## 2.16 Entsorgung

PCI FT® Extra, PCI FT® Flex oder auch PCI FT® Rapid fallen nur zu einem geringen Anteil bei der Entsorgung von Bauteilen an, in die sie eingebaut wurden. Die geringen Anhaftungen fallen bei der Entsorgung nicht ins Gewicht. Sie stören nicht die Entsorgung/das Recycling der üblichen Bauteile/Baustoffe.

Restentleerte Papiersäcke werden zum Recycling dem DSD zugeführt. Die Deponiefähigkeit von erhärteten mineralischen Mörteln gemäß Deponieklasse I nach Deponieverordnung ist gewährleistet (DepRVV). Der /EAK-Abfallschlüssel/ für PCI FT® Extra, PCI FT® Flex sowie von PCI FT® Rapid lautet 170107.

## 2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen wie das Technische Merkblatt, das Sicherheitsdatenblatt, Prüfzeugnisse und Ausschreibungstexte können elektronisch über den Link <http://www.pci-augsburg.eu/produkte.html> abgerufen werden.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Verbands-EPD bezieht sich auf die deklarierte Einheit von 1 kg modifizierten, mineralischen Mörteln. Die Auswertungen beziehen sich auf das repräsentative (worst-case) Produkt je Gruppe, wobei die Daten für den Herstellungsprozess Durchschnittswerte verschiedener Hersteller und Werke sind.

#### Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Verbrauch* mit 6mm Zahnung	2,0	kg/m <sup>2</sup>
Verbrauch** mit 6mm Zahnung	1,6	kg/m <sup>2</sup>
Verbrauch *** mit 6mm Zahnung	2,3	kg/m <sup>2</sup>
Rohdichte *	1200	kg/m <sup>3</sup>
Rohdichte **	1050	kg/m <sup>3</sup>
Rohdichte ***	1200	kg/m <sup>3</sup>

\*Diese Angabe bezieht sich auf das Produkt PCI FT® Extra.

\*\*Diese Angabe bezieht sich auf das Produkt PCI FT® Flex

\*\*\*Diese Angabe bezieht sich auf das Produkt PCI FT® Rapid

### 3.2 Systemgrenze

In der Ökobilanz werden die Module A1/A2/A3, A4, A5 und D berücksichtigt:

- A1 Herstellung der Vorprodukte
- A2 Transport zum Werk
- A3 Produktion inkl. Energiebereitstellung, Herstellung von Verpackung sowie Hilfs- und Betriebsstoffen und Abfallbehandlung
- A4 Transport zur Baustelle
- A5 Installation (Verpackungsentsorgung sowie Emissionen bei der Installation)
- D Gutschriften aus der Verbrennung der Verpackungsmaterialien

Es handelt sich also um eine Deklaration von der „Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für die einzelnen Rezepturbestandteile der Formulierungen wurden diese, falls keine spezifische

/GaBi/-Prozesse zur Verfügung standen, nach Herstellerangaben oder Literatur abgeschätzt.

### 3.4 Abschneideregeln

Für die Berechnung der Ökobilanz wurden keine Abschneideregeln angewandt. Alle Rohstoffe, die von den Verbänden für die Formulierungen gesendet wurden, wurden berücksichtigt.

Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Produkte benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Als Hintergrunddaten wurden Daten aus der /GaBi 5-Datenbank/ verwendet. Wenn keine Hintergrunddaten verfügbar waren, wurden diese durch Herstellerinfos und Literaturrecherche ergänzt.

### 3.6 Datenqualität

Für die Muster-EPD wurden repräsentative Produkte herangezogen und das Produkt für eine Gruppe zur Berechnung der Ökobilanzergebnisse herangezogen, welches die höchsten Umweltlasten mit sich bringt. Die Datensätze sind nicht älter als 4 Jahre, mit Ausnahme des Datensatzes Papier, der aus dem Jahr 2002 ist.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist eine Jahresproduktion bezogen auf das Jahr 2011.

### 3.8 Allokation

Für die Produktion wurden keine Allokationen angewendet. Bei der Verbrennung der Verpackungen wird eine Multi-Input-Allokation mit einer Gutschrift für Strom und thermische Energie nach der Methode der einfachen Gutschrift eingesetzt. Die Gutschriften durch die Verpackungsentsorgung werden in Modul D gutgeschrieben.

### 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

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

#### Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,00161	l/100km
Transport Distanz	500	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%
Rohdichte der transportierten Produkte (PCI FT® Extra)	1200	kg/m <sup>3</sup>
Rohdichte der transportierten Produkte (PCI FT® Flex)	1050	kg/m <sup>3</sup>
Rohdichte der transportierten Produkte (PCI FT® Rapid)	1200	kg/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor	100	-

#### Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff	0	kg
Wasserverbrauch	0,0003	m <sup>3</sup>
Sonstige Ressourcen	0	kg
Stromverbrauch	0	kWh
Sonstige Energieträger	0	MJ
Materialverlust	0,013	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0	kg
Staub in die Luft	0	kg
VOC in die Luft	0	kg

## 5. LCA: Ergebnisse

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

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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg PCI FT® Extra, PCI FT® Flex oder PCI FT® Rapid

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	9,30E-1	2,44E-2	1,00E-1	-4,20E-2
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,04E-10	5,09E-13	8,34E-13	-1,27E-11
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	2,73E-3	1,60E-4	1,21E-5	-5,81E-5
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	3,53E-4	3,98E-5	2,42E-6	-6,53E-6
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	1,77E-4	-6,73E-5	1,28E-6	-5,34E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,23E-6	1,12E-9	1,29E-9	-4,34E-9
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	8,29E+0	3,33E-1	2,32E-2	-5,53E-1

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg PCI FT® Extra, PCI FT® Flex oder PCI FT® Rapid

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	3,32E+0	IND	IND	IND
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	IND	IND	IND
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	3,32E+0	1,98E-2	2,26E-3	-6,09E-2
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	9,65E+0	IND	IND	IND
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	IND	IND	IND
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	9,65E+0	3,34E-1	2,63E-2	-6,41E-1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	IND	IND	IND	IND
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,58E-1	2,49E-6	6,29E-6	-9,25E-6
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,67E+0	2,60E-5	2,98E-5	-9,69E-5
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	1,10E-2	1,91E-5	5,41E-4	-9,49E-5

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 kg PCI FT® Extra, PCI FT® Flex oder PCI FT® Rapid

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	8,93E-5	0,00E+0	3,37E-4	0,00E+0
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,12E+0	6,61E-5	1,29E-2	-2,40E-4
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,51E-4	4,79E-7	1,28E-6	-3,63E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	IND	IND	IND	IND
Stoffe zum Recycling	[kg]	IND	IND	IND	IND
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	IND	IND	IND	IND
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	IND	IND	1,28E-1	IND
Exportierte thermische Energie	[MJ]	IND	IND	3,09E-1	IND

## 6. LCA: Interpretation

Der Hauptanteil des **nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs (PENRT)** wird durch die Herstellung der Vorprodukte bedingt (~70 bis ~90 %). Dies erklärt sich dadurch, dass es sich fast ausschließlich um Vorprodukte aus mineralischen oder fossilen Rohstoffen handelt, welche energieintensiv in der Herstellung sind. Die vorrangig genutzten Energieträger sind deshalb Erdgas, Erdöl und Kohle. Während des Herstellungsprozesses wirken sich vor allem der Stromverbrauch (bis zu ca. 20 %) sowie die Herstellung der Verpackungsmaterialien auf den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf aus. Füllstoffe wirken sich generell nur minimal auf den Primärenergiebedarf aus im Gegensatz zu Dispersionspulver, Additiven und Pigmenten.

Aufgrund der Verbrennung des Verpackungsmaterials (A5) und der damit verbundenen Energierückgewinnung werden Gutschriften bis zu einer Höhe von ca. 7 % erteilt.

Der Anteil an **erneuerbarer Primärenergie (PERT)** an der Gesamtprimärenergie kann bis zu 27 % betragen. Hier zeigt sich bei den Vorprodukten vor allem der erneuerbare Anteil des Strommixes und der Gehalt des Beschleunigers Zitronensäure der aus Maisstärke hergestellt wird. Bei der Herstellung zeigt sich vor allem der Einsatz der Holzpaletten. Beim Mais- bzw. Holzwachstum wird Sonnenenergie zur Photosynthese benötigt, welche hier deshalb als erneuerbare Quelle der Primärenergie auftaucht.

Das **Treibhauspotential (GWP)** wird bis zu über 80 % dominiert von der Herstellung der Vorprodukte. Bei der Installation (A5) wird die Verpackung verbrannt. Die dabei entstehenden Emissionen tragen zu max. ~16 % zum GWP bei. Die Gutschriften, die durch die Strom- und Wärmeproduktion der Müllverbrennungsanlagen entstehen, reduzieren das GWP um bis zu 7 %. Der Stromverbrauch während der Herstellung und die Transporte zur Baustelle spielen eine untergeordnete Rolle. Hauptverursacher des Treibhauspotentials sind Kohlendioxidemissionen.

Beim **Ozonabbaupotential (ODP)** zeigt sich, dass die Einflüsse meist durch die Vorprodukte bedingt werden (~70 bis zu 100 %), was hauptsächlich auf die Vorkette der Additive wie Beschleuniger oder Dispersionspulver sowie auf die Zementherstellung zurückzuführen ist. Das **Versauerungspotential (AP)** wird vor allem durch Stickoxide und Schwefeldioxid verursacht, die wiederum besonders bei der Herstellung der Vorprodukte (bis zu 85 %) entstehen. Portlandzement bzw. Dispersionspulver und Tonerzement – sofern in höheren Anteilen enthalten, spielen dabei die dominierende Rolle. Jedoch tragen auch Additive wie der Beschleuniger deutlich zum Versauerungspotential bei. Bei der Herstellung wird das Versauerungspotential vor allem durch den

Stromverbrauch bedingt. Deutlich trägt auch der Transport zur Baustelle (A4) bei. Beim **Eutrophierungspotential (EP)**, spielen, ähnlich wie beim Versauerungspotential die Herstellung des Beschleunigers, die Portlandzement- bzw. Dispersionspulverherstellung die größte Rolle. Ist das Dispersionspulver in einem großen Anteil enthalten wie bei Gruppe 3, dominiert es das Eutrophierungspotential. Dabei tragen Stickoxidemissionen in Luft bis zu ca. 78 % bei. Ammonium-, Nitrat- und Phosphatemissionen ins Wasser, tragen zu max. 20 % zum EP bei. Der Beitrag der Vorprodukte zum **Sommersmogpotential (POCP)** beträgt ca. 58 bis zu ca. 81 %. Dabei dominiert die Herstellung des Dispersionspulvers – sofern enthalten – die größte Rolle. Weiterhin zeigt sich deutlich der Einfluss der Zementherstellung sowie des Beschleunigers. Die Stickstoffmonoxid-emissionen, die beim Transport emittiert werden, haben einen negativen Einfluss auf das POCP, was zu Gutschriften führt. Hauptverursacher des POCPs sind die Emissionen von NMVOCs, Kohlenmonoxid, Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und VOCs.

## 7. Nachweise

### 7.1 VOC-Nachweis

Für ausgewählte Produkte oder Anwendungen (z.B. Aufenthaltsraum) können VOC-Nachweise geführt

werden. Es gelten folgende Grenzwerte (Maximalwerte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ):

Einstufung / EMICODE	EC1 PLUS	EC1	EC2	RAL UZ 113 (*)	DIBt/AgBB
TVOC (C <sub>6</sub> -C <sub>16</sub> ) (nach 3 / 28 d)	750 / 60	1000 / 100	3000 / 300	1000/100	10000 / 1000
TSVOC (C <sub>16</sub> -C <sub>22</sub> ) (nach 28 d)	40	50	100	50	100
C1, C2 -Stoffe * Summe nach 3 d, ** je Einzelstoff nach 28 d	10* / 1**	10* / 1**	10* / 1**	10/1**	10 / 1**
Summe Formaldehyd/ Acetalde- hyd [ppb] (nach 3 d)	50/50	50/50	50/50	50/50	- / -
Summe VOC ohne NIK und nicht identifizierte Stoffe (nach 28 d)	40	-	-	40	100
R-Wert (nach 28d)	1	-	-	1	1

(\*) z.B. für Bodenbelagsklebstoffe; für andere dispersionsbasierte Produkte können weitere RAL UZ einschlägig sein.

**Messverfahren:** GEV-Prüfmethode zur Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten nach /DIN EN ISO 16000 Teil 3, Teil 6/, sowie /DIN EN ISO 16000 Teil 9, Teil 11/ in einer Prüfkammer. Prüfung auf CMR-Stoffe sowie TVOC/TSVOC nach 3 und 28 Tagen. Als **Nachweis** gilt das entsprechende Prüfzertifikat (z. B. EMICODE-Lizenz, Blauer Engel gemäß RAL 113). Die Ergebnisse sind ggf. in Form der Emissionsklasse anzugeben.

**VOC Emissionen gemäß "GEV-Prüfmethode":**  
**Prüfinstitut:** Eurofins Environment A/S, DK-8464 Galten

**Messverfahren:** GEV-Prüfmethode zur VOC-

Bestimmung in einer Prüfkammer; Auswertung nach dem Thermodesorptions-Verfahren mit nachgeschalteter GC/MS-Analyse

**Prüfnorm:** /DIN ISO 16000 Teil 3 und Teil 6 / sowie /DIN EN ISO 16000 Teil 9 und Teil 11/

**Ergebnis:** Die Produkte PCI FT® Extra, PCI FT® Flex und PCI FT® Rapid erfüllen die Anforderungen für die Einstufung in die Klasse "sehr emissionsarm Plus - GEV-EMICODE EC1 Plus R"

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C <sub>6</sub> - C <sub>16</sub> ) nach 3 d	< 750	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC (C <sub>6</sub> - C <sub>16</sub> ) nach 28 d	< 60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
TSVOC (C <sub>16</sub> - C <sub>22</sub> ) nach 28 d	< 40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
C1, C2 - Stoffe nach 3 d	< 10*	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
C1, C2 - Stoffe nach 28 d	< 1**	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe Formaldehyd/Acetaldehyd nach 3	< 50	ppb



d		
Summe VOC ohne NIK nach 28 d	< 40	µg/m³
R-Wert	< 1	

\* Summe aller C1, C2 - Stoffe nach 3 d

\*\* pro Einzelstoff nach 28 d

## 8. Literaturhinweise

### PCR 2013, Teil B

Produktkategorieeregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für Mineralische Werkstoffe. 2014-07  
www.bau-umwelt.de

**2000/532/EG:** Entscheidung der Kommission vom 3. Mai 2000 zur Ersetzung der Entscheidung 94/3/EG über ein Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und der Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle.

### GaBi Software & Dokumentation

GaBi 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, Dokumentation der GaBi 6-Datensätze  
http://documentation.gabi-software.com/, 2012

**REACH** Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe, zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/217/EG der Kommission.

**96/603/EG:** Entscheidung der Kommission vom 4. Oktober 1996 zur Festlegung eines Verzeichnisses von Produkten, die in die Kategorien A "Kein Beitrag zum Brand" gemäß Entscheidung 94/611/EG zur Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 89/106/EWG über Bauprodukte einzustufen sind.

### DIN EN 12004

Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten - Anforderungen, Konformitätsbewertung, Klassifizierung und Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 12004:2007+A1:2012

### DIN EN 1348

Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten - Bestimmung der Haftfestigkeit zementhaltiger Mörtel für innen und außen; Deutsche Fassung EN 1348:2007

### DIN EN 1346

Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten - Bestimmung der offenen Zeit; Deutsche Fassung EN 1346:2007

### DIN EN 1308

Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten - Bestimmung des Abrutschens; Deutsche Fassung EN 1308:2007

### DIN EN 13501-1

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009

### DIN EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008

**DIN EN ISO 50001:** Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011); Deutsche Fassung EN ISO 50001:2011

### DIN ISO 16000-3

Innenraumluftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen; Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16000-3:2001)

### DIN ISO 16000-6

Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID (ISO 16000-6:2004)

### DIN EN ISO 16000-9

Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren (ISO 16000-9:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2006

### DIN EN ISO 16000-11

Innenraumluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke (ISO 16000-11:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-11:2006

### EMICODE

GEV – Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V. (Hrsg.). www.emicode.de

### GISCODE ZP1:

Produktcode für zementhaltige Produkte, chromatarm der BG Bau (Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft)

### EAK-Abfallschlüssel:

Zahlencode als Grundlage einer europaweiten einheitlichen Beschreibung und Identifikation von Abfällen. (siehe hierzu auch Entscheidung 2000/532/EG)

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



**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.

**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**

PE INTERNATIONAL AG  
Hauptstraße 111  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

Tel +49 (0)711 341817-0  
Fax +49 (0)711 341817-25  
Mail [info@pe-international.com](mailto:info@pe-international.com)  
Web [www.pe-international.com](http://www.pe-international.com)

**Inhaber der Deklaration**

PCI Augsburg GmbH  
Piccardstr. 11  
86159 Augsburg  
Germany

Tel 0821/5901-0  
Fax 0821/5901-372  
Mail [pci-info@basf.com](mailto:pci-info@basf.com)  
Web [www.pci-augsburg.de](http://www.pci-augsburg.de)