

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	ARDEX GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-ADX-20230537-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	16/02/2024
Gültig bis	15/02/2029

**ARDEX X 90**  
**ARDEX GmbH**

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



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED





## 1. Allgemeine Angaben

### ARDEX GmbH

#### Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

#### Deklarationsnummer

EPD-ADX-20230537-IBA1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Mineralische Werkmörtel, 01/08/2021  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

16/02/2024

#### Gültig bis

15/02/2029

Dipl.-Ing. Hans Peters  
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Florian Pronold  
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

### ARDEX X 90

#### Inhaber der Deklaration

ARDEX GmbH  
Friedrich - Ebert - Str. 45  
58453 Witten  
Deutschland

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg Microtec3 Flexkleber ARDEX X 90 mit einer Schüttdichte von 900–1100 kg/m<sup>3</sup>

#### Gültigkeitsbereich:

Diese verifizierte EPD erlaubt es dem Halter, das Siegel des Instituts Bauen und Umwelt e. V. zu tragen. Sie umfasst exklusiv das am Standort Witten, Deutschland hergestellte Produkt ARDEX X 90. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

#### Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	intern
<input checked="" type="checkbox"/>	extern

Matthias Schulz,  
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)



## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Der MicroteC3 Flexkleber ARDEX X 90 ist ein zementärer Fliesenkleber nach EN 12004 mit der Kennzeichnung C2 FTE S1, der zur Herstellung eines flexiblen Kleberbettes im Innen- und Außenbereich, sowie auf Wand und Boden geeignet ist. Die Verlegung und Ansetzung von Fliesen aus Steingut, Steinzeug und Feinsteinzeug, Mosaik aus Glas und Porzellan, Betonwerksteinplatten oder auch feuchtigkeitsunempfindlichen Naturwerksteinplatten ist möglich.

Der MicroteC3 Flexkleber eignet sich für Kleberbettdicken bis 15 mm, ermöglicht eine vollsattete Einbettung ohne Fließbettverhalten bei sehr hoher Anfangshaftung, hat eine lange Verarbeitungszeit von 1 Stunde und ist bereits nach 3 Stunden verfugbar. Die Übereinstimmung des MicroteC3 Flexklebers mit den Anforderungen der EN 12004 wird mit einem CE-Kennzeichen gekennzeichnet. Für das Inverkehrbringen gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 9. März 2011.

### 2.2 Anwendung

Der MicroteC3 Flexkleber ARDEX X 90 wird hauptsächlich als Fliesenkleber verwendet. Zusätzlich ist es möglich, im Zuge der Untergrundvorbereitung Wand- oder Bodenunebenheiten vor dem Verlegen beizuspachteln. Der Anwendungsbereich erstreckt sich von Plattierungen auf Heizestrichen, Balkonen und Terrassen über Schwimmbecken bis hin in hochbelastete Industrie- und Gewerbebereiche. Besonders geeignet ist der MicroteC3 Flexkleber ARDEX X 90 für die Verlegung von großformatigen Fliesen im Außen- und Dauernassbereich, z.B. begehbare Duschen. Auch an Fassaden oder noch schwindenden Untergründen aus Beton und Mauerwerk mit einem Mindestalter von 3 Monaten lassen sich keramische Bekleidungen mit dem MicroteC3 Flexkleber ansetzen.

### 2.3 Technische Daten

Der ARDEX X 90 ist ein Fliesenkleber mit einer Schüttdichte von 900–1100 kg/m<sup>3</sup>. Er trägt eine CE-Kennzeichnung nach folgenden Leistungsmerkmalen:

#### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Brandverhalten	E	[-]
Haftzugfestigkeit nach Trockenlagerung	>1,0	N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit nach Wasserlagerung	>1,0	N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit nach Warmlagerung	>1,0	N/mm <sup>2</sup>
Haftzugfestigkeit nach Frost-Tauwechsellagerung	>1,0	N/mm <sup>2</sup>
Bestimmung der offenen Zeit nach mind. 30 min	≥0,5	N/mm <sup>2</sup>
Bestimmung des Abrutschens	≤0,5	mm
Bestimmung der Verformung, Messwert x	2,5≤x<5	mm
Druckfestigkeit	-	N/mm <sup>2</sup>
Haftscherfestigkeit	-	N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	-	N/mm <sup>2</sup>
Wasseraufnahme	-	mg
Wärmeleitfähigkeit	-	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke	-	m
Schallabsorptionsgrad (ggf.)	-	%

Nicht alle bautechnischen Daten sind für die üblichen Anwendungsfälle relevant.

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß EN 12004-1:2017-05, Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten - Teil 1: Anforderungen, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, Einstufung und Kennzeichnung. Zusätzliche technische Daten:

- pH-Wert: 11,5
- Löslichkeit (Wasser): 0,1-1,5 g/l
- Anmischverhältnis (Wasser): 3,57 kg/l

### 2.4 Lieferzustand

Das Produkt wird in einer entsprechenden Anlage abgefüllt und an den Abnehmer in Säcken zu 25 kg ausgeliefert.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Der ARDEX X 90 besteht aus den folgenden Komponenten (in Massen-%):

Bezeichnung	Wert	Einheit
Bindemittel zementär	40–60	%
Füllstoffe	40–60	%
Additive (Stellmittel, Stabilisatoren, Abbindeverzögerer, Kunststoffvergüter)	0–10	%

1. Das Produkt enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 14.06.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein.
2. Das Produkt enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.
3. Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

### 2.6 Herstellung

Der MicroteC3 Flexkleber ARDEX X 90 wird am Produktionsstandort aus pulverförmigen Rohstoffen abgemischt. Dabei kommen entsprechende Maschinen und Apparate zum Einsatz. Dazu zählen beispielsweise Förderanlagen, Dosieranlagen, Mischanlagen und Abfüllanlagen. Die Produktion erfolgt ohne thermische Verfahren.

### 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Bei der Produktion anfallender Abfall wird nach Möglichkeit sofort wieder dem Prozess hinzugefügt. Dies geschieht durch Maßnahmen zur Staubreduktion, die eine Rückführung ermöglichen und Staubemissionen vermeiden. Dies betrifft auch Abluftströme, die durch entsprechende Maßnahmen aufgereinigt werden.

Wasser stellt keinen Rohstoff dar, wird jedoch am Standort von den Mitarbeitenden im normalen Hausgebrauch verwendet.

Neben allgemeiner Schutzkleidung wie z. B. verstärktem Schuhwerk oder Schutzbrillen ist auch in Bereichen mit hoher Lärmbelastung das Tragen entsprechender Schutzausrüstung Pflicht. Diese wird den Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt.

Das Müllaufkommen am Standort Witten besteht hauptsächlich aus Produktionsabfällen und gewerblichem Müll. Dieser wird entsprechend getrennt und entsorgt.





## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Das Produkt ARDEX X 90 wird in der Regel händisch verarbeitet. Zur Verarbeitung des Produkts müssen Schutzhandschuhe getragen werden, im Falle von Staubeentwicklung eine dichtschießende Schutzbrille. Ist die Belüftungssituation unzureichend, muss ein Atemschutz getragen werden. Alle Schutzmaßnahmen können dem Produkt-Sicherheitsdatenblatt entnommen werden.

Die Freisetzung in die Umwelt ist zu vermeiden. Ebenso ist die Entsorgung über das Abwasser nicht zulässig. Müll und Abfallmüssen getrennt gesammelt und entsorgt werden.

## 2.9 Verpackung

Das Produkt wird in dreilagige Säcke abgefüllt, deren äußere und innere Lage aus Kraftliner bestehen. Dazwischen liegt ein Polyethylen (PE)-Liner.

## 2.10 Nutzungszustand

Das Produkt ist biologisch stabil und zersetzt sich nicht, solange es ordnungsgemäß verarbeitet wurde.

## 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Die Emissionen des ausgehärteten Produkts sind äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich, wenn es ordnungsgemäß verarbeitet wurde. Es bestehen keine Risiken für Wasser, Luft und Boden. Das Produkt ist nach dem EMICODE-System einsortiert in der Klasse: EC 1 Plus – sehr emissionsarm.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Aufgrund der vielen unterschiedlichen potenziellen Anwendungsgebiete für ARDEX X 90 wird keine Referenz-Nutzungsdauer angegeben. Die Nutzungsdauer hängt stark von der Umgebung ab, in der das Produkt zum Einsatz gebracht wird. Daraus können sich Einflüsse aus mechanischer oder chemischer Belastung ergeben, die die Nutzungsdauer verkürzen können. Ungeöffnete Gebinde sind frostfrei ca. 12 Monate in trockenen Räumen lagerfähig.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Das Produkt ist nicht brennbar. Es wird daher nach *EN 13501-1* in der Klasse E geführt und entsprechend *EN 12004* geprüft.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit des Produkts ARDEX X 90 ist 1 kg mit einer Schüttdichte von 900–1100 kg/m<sup>3</sup>. Der Deklarationstyp entspricht nach EN 15804 einer EPD von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen und umfasst die Module A1–A3, A4, A5, C1, C2, C4, D.

### Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Rohdichte	1600	kg/m <sup>3</sup>
Materialbedarf 8x8x8 mm Zahnung	2,6	kg/m <sup>2</sup>

Die EPD bezieht sich auf den Produktionsstandort Witten, Deutschland.

### Wasser

Es werden keine relevanten Mengen wasserlöslicher Substanzen, die gewässergefährdend sind, ausgewaschen, wenn der ausgehärtete ARDEX X 90 größeren Mengen Wasser ausgesetzt wird (z.B. im Falle einer Überflutung).

### Mechanische Zerstörung

Die (unbeabsichtigte) mechanische Zerstörung des ausgehärteten ARDEX X 90 führt nicht zu Zerfallsprodukten, die gefährlich für Umwelt oder Gesundheit sind. Staubeentwicklung während eines Abrisses sollte vermieden werden durch entsprechende Maßnahmen, wie z. B. eine Befeuchtung.

### 2.14 Nachnutzungsphase

Der ARDEX X 90 ist ein nicht recyclingfähiges Bauprodukt. Die Verpackung kann thermisch verwertet werden.

### 2.15 Entsorgung

Die Entsorgung, auch der Verpackung, muss gemäß den örtlichen behördlichen Vorschriften erfolgen. Das bedingt die Restentleerung der Gebinde und falls möglich das Trennen der Materialien.

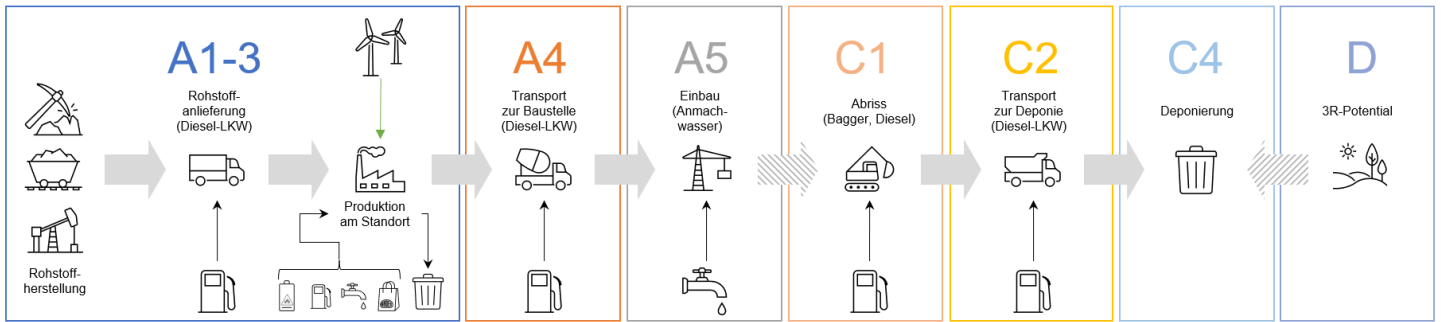
Überschüssig angerührter und abgebundener Flexkleber ist, wie auch das abgerissene, verbaute Produkt, gesondert zu entsorgen. Die folgenden Abfallcodes sind anzuwenden: EAK 17 01 01 "Beton", 10 13 14 "Betonabfälle und Betonschlämme" und bei Resten 01 04 07\* "gefährliche Stoffe enthaltende Abfälle aus der physikalischen und chemischen Weiterverarbeitung von nichtmetallhaltigen Bodenschätzen".

### 2.16 Weitere Informationen

Alle technischen Daten zum ARDEX X 90, ein Sicherheitsdatenblatt (SDS), die Leistungserklärung zur CE-Kennzeichnung, das Nachhaltigkeitsdatenblatt, die Umwelt-Produktdeklaration (EPD) selbst sowie die EMICODE-Lizenz können der Dokumentation auf der Herstellerseite entnommen werden unter:  
<https://www.ardex.de/produkte/fliesenkleber/produktdetails/ardex-90>

### 3.2 Systemgrenze

Es werden alle potenziellen Umweltauswirkungen des Produkts von der Wiege bis zur Entsorgung betrachtet. Da es sich bei dem MicroteC3 Flexkleber ARDEX X 90 um das Hauptprodukt eines Herstellungsprozesses handelt, wird das System lediglich an zwei Stellen begrenzt. Dadurch umfassen die Module A1–A3 alle Prozesse zur Herstellung der einzelnen Rohstoffe, den jeweiligen Transport zum Standort sowie die Fertigung am Standort mit Energieinputs und Wasserbedarf, aber auch Verpackungsproduktion und Abfallbehandlung. Die Systemgrenze der Herstellungsphase bildet das fertige Produkt daher nach seinem Einbau, der nach dem Transport zur Baustelle inklusive Treibstoff und dem Anrühren mit Wasser modellseitig abgeschlossen ist. Nach *EN 15804* entspricht dies den Produktphasen A1–A3, A4 und A5.



Da der Flexkleber in vielen verschiedenen Gebäudearten mit unterschiedlichsten Nutzungen, Ansprüchen an die Haltbarkeit und Lebensdauer und anderen Eigenheiten verwendet werden kann und wird, ist es praktisch nicht möglich, eine begründete Aussage über eine entsprechende Verallgemeinerung des Moduls B zu treffen. Dieses wird daher nicht deklariert.

Der ARDEX X 90 ist ein aktuell praktisch nicht recyclingfähiges Bauprodukt. Seine Entsorgung lässt sich jedoch, im Unterschied zur baulichen Nutzung, abschätzen. Das Modul C1 umfasst dabei ein recht einfaches Szenario, da ein expliziter Abriss des Flexklebers im Kontext des Produkts beispielsweise aufgrund seiner tatsächlichen Lebensdauer im Gebäude ähnlich unvorhersehbar ist, wie die eigentliche Verwendung. Grundlage ist ein Abrissbagger samt Treibstoffbedarf, der eine Wand abreißt, auf der das Produkt aufgetragen ist. Die anfallenden Reste und Abfälle lassen sich durch die Module C2 (Transport mit Treibstoff) und C4 (Deponierung) beschreiben. Die anfallenden Reste und Abfälle hingegen lassen sich durch die Module Transport (C2) und Deponierung (C4) beschreiben. Da sich die Masse weder stofflich noch energetisch sinnvoll verwerten lässt, ist das Modul C3 nicht relevant.

In Modul D wird dargestellt, wie die Verwertung des Verpackungsmülls des Produkts thermische und elektrische Energie freisetzt, die den Einsatz herkömmlicher Energien substituiert. Herkömmlich bedeutet hierbei thermische Energie aus Erdgas und elektrische Energie aus nicht rein "grünem" Strommix, sondern aus dem allgemeinen deutschen Strommix. Da das Produkt selbst aktuell kein Verwertungspotential aufweist, erreicht das verbaute Produkt mit der Deponierung das Ende seiner Abfalleigenschaft.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für die Umweltauswirkungen wurde der Einsatz von grünem Strom am Standort unter Berücksichtigung des Reststrommixes für den übrigen Strom berechnet. Der Anteil des mit grünem Strom gedeckten Strombedarfs am Gesamtstrombedarf des Standorts in Modul A3 beträgt 100 %. Für den Strombedarf der Prozesse außerhalb der ARDEX GmbH können nur die Hintergrunddaten der jeweiligen Prozesse zugrunde gelegt werden.

Für die Entsorgung des Produktes wurde die Deponierung als "worst-case"-Szenario angenommen. Für die Verpackung wurde eine Verbrennung angenommen.

### 3.4 Abschneideregeln

Alle Rohstoffinputs finden Berücksichtigung. Die Herstellung der Produktionsanlagen und der Bau des Standorts sind nicht im LCA berücksichtigt. Auch der Transport des Verpackungsmaterials ist nicht eingeschlossen.

### 3.5 Hintergrunddaten

Für diese EPD wurden die *Sphera-Datenbank* (Content-Version 2023.2) der LCA for Experts-Software (Version 10.7.1.28, ehemals GaBi) und Produktionsdaten verwendet.

### 3.6 Datenqualität

Die Datenqualität kann insgesamt als mittel bis hoch eingestuft werden. In der Betriebsdatenerhebung konnten die relevanten prozessspezifischen Daten erhoben werden. Für alle Inputs und Outputs der Herstellungsphase liegen konsistente Datensätze der *Sphera-Datenbank* vor. Die Hintergrunddatenerfüllen die Anforderungen der *EN 15804*. Es kann von einer guten Repräsentativität der Daten für das deklarierte Produkt ausgegangen werden. Die prozessspezifischen Daten werden bereitgestellt. Es wird die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind, bei der Berechnung der Ökobilanz zum Zwecke der Erstellung einer EPD Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Produktionsdaten sind für das Betriebsjahr 2021 erfasst worden.

### 3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

### 3.9 Allokation

Allokiert werden Wasser- und Stromverbrauch. Wasser stellt keinen Rohstoff dar, wird jedoch am Standort von den Mitarbeitenden im normalen Hausgebrauch verwendet. Strom wird zum Betrieb der Anlagen, sowie ebenfalls zu allgemeinen Zwecken benötigt. Daher wird der Gesamtstromverbrauch des Standorts Witten sowie der Gesamtstromverbrauch des Standorts des Jahres 2021 auf die gesamte Menge in kg aller hergestellten Produkte aufgeschlagen, an denen der ARDEX X 90 einen bezifferbaren Anteil hat. Strom und Wasser werden auf diese Weise auf die deklarierte Einheit von 1 kg allokiert.

Es möge angemerkt sein, dass auch zur Montage des Produkts Wasser aufgewandt wird. Dieses wird ebenfalls berücksichtigt, in spezifischer Menge dort, wo es tatsächlich eingesetzt wird.

In gleicher Weise werden Kraftstoffe, Gas und Abfälle allokiert. Auch diese lassen sich auf den Anteil des ARDEX X 90 an der Gesamtproduktion zurückführen.

### 3.10 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. Für diese EPD wurden die *Sphera-Datenbank* (Content-Version 2023.2) der LCA for Experts-Software (Version 10.7.1.28) und Produktionsdaten verwendet.



## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Der biogene Kohlenstoffanteil im Produkt ist nicht deklariert, da der Anteil weit weniger als 5 % beträgt. Die Verpackung besteht zu ca. 90 % aus Papier, damit aus biogenem Kohlenstoff und wird wie folgt deklariert.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO<sub>2</sub>.

### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,0021	kg C

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
Transport Distanz	1000	km
Gesamtgewicht (LKW)	14–20	t
Frachtgewicht	11,4	t

### Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserverbrauch	0,00034	m <sup>3</sup>
Materialverlust	0,0117	kg
Verpackungsmüll	0,0058	kg

Der Materialverlust besteht aus der Verpackung des Produkts, also 0,0058 kg Verpackung pro 1 kg ARDEX X 90 aufgeteilt nach 0,00467 kg Papier aus erster und dritter Gebindelage und 0,00109 kg aus dem PE-Inlay, sowie dem Rest des angerührten Flexklebers, der nicht mehr verarbeitet werden kann. Dazugehört im Mittel das Material, das von vornherein überschüssig angerührt wurde, aber auch Material, das unverarbeitbar im Anrührgefäß abgebunden hat. Diese Menge wird auf 1 % der deklarierten Einheit Pulver geschätzt.

### Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Deponierung Bauabfall	1,17	kg
Transportdistanz	500	km

Es wird geschätzt, dass das Wasser zu gleichen Anteilen verdunstet und eingebunden wird, wodurch 0,17 kg des Anmachwassers dauerhaft im angerührten und ausgehärteten Produkt verbleiben.



## 5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rostoffversorgung	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	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	MND	X	X	

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg ARDEX X 90

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C4	D
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	5,93E-01	1,2E-01	1,03E-02	1,23E-02	7,02E-02	4,4E-02	-3,98E-03
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	6,22E-01	1,19E-01	3,82E-03	1,22E-02	6,98E-02	1,73E-02	-3,96E-03
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	-2,88E-02	0	6,46E-03	0	0	2,66E-02	-2,74E-05
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	4,79E-04	7,2E-04	6,04E-07	7,24E-05	4,21E-04	5,46E-05	-3,55E-07
ODP	kg CFC11-Äq.	1,24E-08	2,97E-14	2,39E-15	2,99E-15	1,74E-14	4,52E-14	-5,43E-14
AP	mol H <sup>+</sup> -Äq.	2E-03	2,41E-04	3,94E-06	6,14E-05	1,41E-04	1,25E-04	-4,01E-06
EP-freshwater	kg P-Äq.	9,84E-06	2,84E-07	4,76E-09	2,85E-08	1,66E-07	3,55E-08	-1,03E-08
EP-marine	kg N-Äq.	6,99E-04	1,04E-04	1,15E-06	2,91E-05	6,08E-05	3,22E-05	-1,48E-06
EP-terrestrial	mol N-Äq.	6,08E-03	1,18E-03	1,6E-05	3,23E-04	6,89E-04	3,54E-04	-1,57E-05
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,44E-03	2,21E-04	3,1E-06	8,14E-05	1,29E-04	9,72E-05	-3,81E-06
ADPE	kg Sb-Äq.	7,89E-07	8,72E-09	2,26E-11	8,76E-10	5,1E-09	8,15E-10	-3,44E-10
ADPF	MJ	6,02E+00	1,64E+00	5,46E-03	1,65E-01	9,58E-01	2,34E-01	-6,2E-02
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen	1,08E-01	6,32E-04	1,62E-03	6,36E-05	3,7E-04	1,92E-03	-5,33E-05

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 kg ARDEX X 90

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C4	D
PERE	MJ	1,55E+00	1,1E-01	7,14E-02	1,1E-02	6,42E-02	3,83E-02	-2,42E-02
PERM	MJ	2,43E-01	0	-7,01E-02	0	0	0	0
PERT	MJ	1,8E+00	1,1E-01	1,33E-03	1,1E-02	6,42E-02	3,83E-02	-2,42E-02
PENRE	MJ	3,98E+00	1,64E+00	4,94E-02	1,65E-01	9,6E-01	2,34E-01	-6,2E-02
PENRM	MJ	2,08E+00	0	-4,39E-02	0	0	0	0
PENRT	MJ	6,05E+00	1,64E+00	5,46E-03	1,65E-01	9,6E-01	2,34E-01	-6,2E-02
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0
FW	m <sup>3</sup>	2,19E-03	9,77E-05	3,68E-04	9,82E-06	5,71E-05	5,9E-05	-8,37E-06

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 kg ARDEX X 90

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C4	D
HWD	kg	5,76E-04	2,76E-12	9,58E-14	2,78E-13	1,62E-12	5,04E-12	-4,05E-12
NHWD	kg	1,41E-01	2,45E-04	1,2E-02	2,47E-05	1,44E-04	1,17E+00	-3,37E-05
RWD	kg	6,56E-05	2,16E-06	1,24E-07	2,17E-07	1,26E-06	2,63E-06	-2,43E-06
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,47E-02	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	3,41E-02	0	0	0	0



HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

## ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:

1 kg ARDEX X 90

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C4	D
PM	Krankheitsfälle	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IR	kBq U235-Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	SQP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator "Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235". Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen", "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe", "Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung", "Potenzieller Bodenqualitätsindex". Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Die zusätzlichen und optionalen Wirkungskategorien nach EN 15804+A2 werden nicht deklariert, da die Unsicherheit dieser Indikatoren als hoch einzustufen ist.

## 6. LCA: Interpretation

Die obige Tabelle zeigt, dass trotz des vergleichsweise hohen Einsatzes erneuerbarer Primärenergie in den Modulen A1–A3 der Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie überwiegt. Das liegt an der Last, die das Produkt durch seine Rohstoffe (A1–A3) mitführt, da nur der Strommix am Standort ausschließlich auf erneuerbaren Energien beruht und fossile Energiequellen wie z. B. Diesel dort vernachlässigbar sind. Nicht jedoch in den Transporten A4 und C2, in denen die hohen Transportdistanzen zu Buche schlagen. Rohstoffseitig ist das Bindemittel durch seinen Massenanteil dominant. Wie zu erwarten war, ist aber auch der Kunststoffanteil des Produkts trotz insgesamt geringen Massenanteils keinesfalls vernachlässigbar.

Weiterhin wird deutlich, dass die Entsorgung des Abrissmaterials des Flexklebers in Modul C4 den Aspekt der Entsorgung massenanteilig (NHWD) dominiert. Erneut wird ebenfalls der Eintrag des Anmachwassers deutlich, wodurch das Gewicht der deklarierten Einheit von 1 kg Pulver ARDEX X 90 überschritten wird, da das chemisch eingebundene Wasser gewissermaßen mitentsorgt wird. Genauso spiegelt sich das

zurzeit praktisch nicht genutzte Potenzial zum Recycling des Produkts wider.

Darüber hinaus zeigt die Tabelle die Beiträge der einzelnen Module zur globalen Erwärmung (GWP). Gut erkennbar ist, dass der Beitrag aus fossilen Quellen dominiert. Der negative Beitrag aus biogener Quelle in A1–A3 stammt aus der Verpackung und einem zu weit unter 5 % hinzugefügten Additiv. Der einzige nennenswerte CO<sub>2</sub>-Ausstoß aus biogener Quelle lässt sich in A5 auf die Entsorgung und Verbrennung der Verpackung zurückführen, die zum Großteil aus Zellstoff besteht. Die Entsorgung auf Deponien (GWP-luluc) macht sich ebenfalls bemerkbar.

Besonders auffällig ist für die restlichen Indikatoren das Verhältnis der Transporte (A4, C2) im Vergleich zur Produktion (A1–A3). Hier erkennt man, dass der Beitrag absolut signifikant ist und beide Transporte zusammen mit der Produktion (A1–A3) vergleichbar sind.

## 7. Nachweise

## 8. Literaturhinweise

### Normen

#### DIN 1045

DIN 1045-1:2023-08, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Planung, Bemessung und Konstruktion

#### EN 12004

EN 12004-1:2017-05, Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten - Teil 1: Anforderungen, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit, Einstufung und

### Kennzeichnung

EN 12004-2:2017-05, Mörtel und Klebstoffe für keramische Fliesen und Platten - Teil 2: Prüfverfahren

#### EN 13501

EN 13501-1:2019-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten



**ISO 14025**

ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen  
– Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

**ISO 14040**

ISO 14040:2021-02, Umweltmanagement - Ökobilanz -  
Grundsätze und Rahmenbedingungen

**ISO 14044**

ISO 14044:2021-02, Umweltmanagement - Ökobilanz -  
Anforderungen und Anleitungen

**EN 15804**

EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von  
Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für  
die Produktkategorie Bauprodukte

**Weitere Literatur****IBU 2021**

Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut  
Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und  
Umwelt e.V., 2021, <http://www.ibu-epd.com>

**PCR Teil A**

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Produktkategorie-Regeln für  
gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A:  
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den  
Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, Version 1.3, Berlin,  
08/2022

**PCR: Mineralische Werkmörtel**

Institut Bauen und Umwelt e.V.: PCR Anleitungstexte für  
gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B:  
Anforderungen an die EPD für Mineralische Werkmörtel,  
Version 1.1, Berlin, 2022.

**ARDEX X 90**

"ARDEX X 90", ARDEX GmbH,  
<https://www.ardex.de/produkte/fliesenkleber/ardex-x-90>

**Hintergrunddatenbank**

Sphera-Datenbank (Content-Version 2023.2), LCA for Experts-  
Software (Version 10.7.1.28). Sphera Solutions GmbH,  
Leinfelden-Echterdingen, 2023



#### **Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



#### **Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Hegelplatz 1  
10117 Berlin  
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0  
info@ibu-epd.com  
www.ibu-epd.com

---



#### **Ersteller der Ökobilanz**

ARDEX GmbH  
Friedrich - Ebert - Str. 45  
58453 Witten  
Deutschland

+49 2302 / 664 - 0  
kundendienst@ardex.de  
www.ardex.de

---



#### **Inhaber der Deklaration**

ARDEX GmbH  
Friedrich - Ebert - Str. 45  
58453 Witten  
Deutschland

+49 2302 / 664 - 0  
kundendienst@ardex.de  
www.ardex.de