

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Holcim (Deutschland) GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	IBU-CEI-HOL-2203120-DE2022000088-1SUG001-DE
Ausstellungsdatum	05/12/2022
Gültig bis	04/12/2027

**Holcim Duo 4 N, Werk Lägerdorf, Siloware**  
Hochofenzement  
CEM III/A 42,5 N  
DIN EN 197-1

**Holcim (Deutschland) GmbH**

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



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED

 **HOLCIM**

## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>Holcim (Deutschland) GmbH</b></p> <hr/> <p><b>Programhalter</b>          IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.          Hegelplatz 1          10117 Berlin          Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b>          IBU-CEI-HOL-2203120-DE2022000088-1SUG001-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln</b>          Zement, 05/2022          (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b>          05/12/2022</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b>          04/12/2027</p> <hr/> <p>          Hans Peters          (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p>          Dr. Alexander Röder          (Geschäftsführer Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p><b>Holcim Duo 4 N</b></p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b>          Holcim (Deutschland) GmbH          Troplowitzstraße 5          22529 Hamburg          Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt / Deklarierte Einheit</b>          Zement / 1000 kg</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b>          Die vorliegende Umwelt-Produktdeklaration bildet die Ökobilanz der Herstellung des Hochofenzements Holcim Duo 4 N (CEM III/A 42,5 N) im Werk Lägerdorf der Holcim (Deutschland) GmbH ab.</p> <p>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.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></p> <p>Die Europäische Norm <i>EN 15804</i> dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß <i>ISO 14025:2011</i></p> <p><input type="checkbox"/> intern      <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p>          Matthias Schulz          (Name des unabhängigen Verifizierers)</p>
---	---

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Holcim Duo 4 N ist ein Hochofenzement CEM III/A 42,5 N der gemäß *EN 197-1* hergestellt und überwacht wird.

Dieser Zement ist ein hydraulisch erhärtendes Bindemittel zur Herstellung von Beton und Mörtel. Er besteht aus einem Gemisch fein aufgemahlener, nichtmetallisch-anorganischer Bestandteile. Nach Zugabe von Wasser zum Zement entsteht eine Suspension (Zementleim), die aufgrund einsetzender Hydratationsreaktion sowohl an der Luft als auch unter Wasser erstarrt und erhärtet sowie dauerhaft fest bleibt. Die Zusammensetzung des Produkts entspricht den Vorgaben der *EN 197-1*.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011(CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der EN 197-2:2014-05, Zement - Teil 2: Konformitätsbewertung und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### 2.2 Anwendung

Holcim Duo 4 N wird als Bindemittel zur Herstellung von Beton und Mörtel verwendet.

### 2.3 Technische Daten

Holcim Duo 4 N hat nach EN 197-1 eine Normdruckfestigkeit der Klasse 42,5 N.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Klasse der Normdruckfestigkeit nach DIN EN 197-1	42,5 N	N/mm <sup>2</sup>

Die Leistungswerte des Produkts entsprechen der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß EN 197-1:2011.11, Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement.

### 2.4 Lieferzustand

Holcim Duo 4 N wird als lose Siloware geliefert.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

#### Portlandzementklinker (ca. 35-64 %)

Zementklinker entsteht aus einem Rohstoffgemisch, das in einer Ofenanlage bei einer Temperatur von über 1400 °C bis zum Sintern erhitzt wird. Die Ausgangsstoffe zur Herstellung des Zementklinkers müssen hauptsächlich Calciumoxid (CaO) und Siliciumdioxid (SiO<sub>2</sub>) sowie in geringen Mengen Oxide des Aluminiums (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und des Eisens (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) enthalten. Gesteine, die diese Verbindungen liefern, sind Kalkstein oder Kreide und Ton oder deren natürlich vorkommendes Gemisch, der Kalksteinmergel.

#### Hüttensand (ca. 36-65 %)

Granulierte Hochofenschlacke aus dem Stahlproduktionsprozess.

#### Nebenbestandteile (ca. 0-5 %) + Gips / Anhydrit

Nebenbestandteile sind besonders ausgewählte, anorganische natürliche mineralische Stoffe, anorganische mineralische Stoffe aus der Klinkerproduktion oder Zementhauptbestandteile, es sei denn letztere sind bereits als Hauptbestandteil im Zement enthalten. Nebenbestandteile können sowohl inert sein oder auch hydraulische, latent hydraulische oder puzzolanische Eigenschaften aufweisen.

Darüber hinaus werden dem Binder Gips und Anhydrit als Erstarrungsregler zugegeben.

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 19.05.2022) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein

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

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

Holcim Duo 4 N wird im Zementwerk Lägerdorf hergestellt.

#### Herstellung Portlandzementklinker

Für die Herstellung des Portlandzementklinkers werden Kalkstein, Ton oder ihr natürliches Gemisch, Kalksteinmergel benötigt. Diese Ausgangsstoffe werden in Steinbrüchen abgebaut, vorzerkleinert und zum nahegelegenen Zementwerk transportiert. Dort werden sie zu einem Zwischenprodukt homogenisiert, wobei für die Feinabstimmung der chemischen Zusammensetzung weitere natürliche oder sekundäre Korrekturstoffe hinzugefügt werden können. Im anschließenden Brennprozess entsteht aus dem Zwischenprodukt der Portlandzementklinker. Der Brennprozess findet in einem Drehrohrföfen statt, wo das Material bei ca. 1450 °C thermisch umgewandelt und anschließend rasch abgekühlt wird. Der fertige Klinker wird in Silos eingelagert.

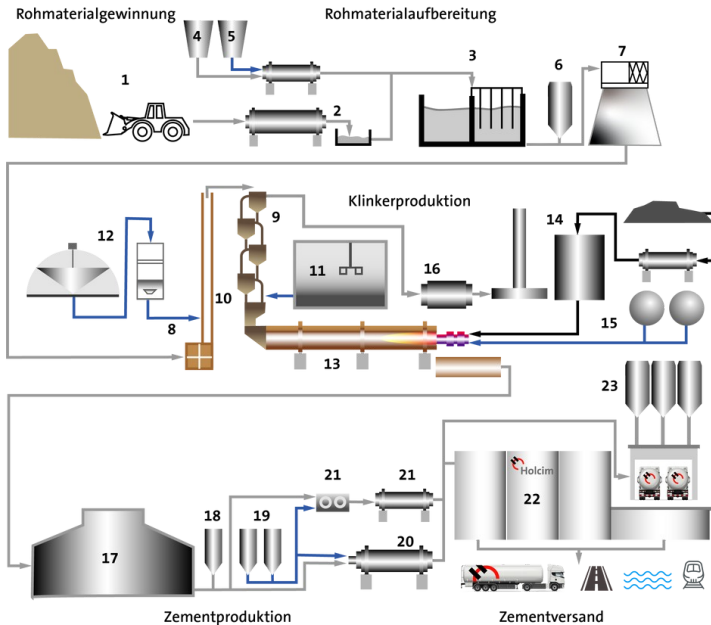
#### Herstellung Hüttensand

Bei der Produktion von Roheisen im Hochofenprozess entsteht als Nebenprodukt ca. 1500 °C heiße, flüssige Hochofenschlacke. Diese wird mit Wasser schockartig abgekühlt. Dabei entsteht Hüttensand, ein glasartiges Granulat mit latent hydraulischen Eigenschaften. Der Hüttensand wird anschließend auf Halden gelagert.

#### Zementproduktion

Für die Herstellung des verkaufsfertigen Zements Holcim Duo 4 N werden die Zementkomponenten fein aufgemahlen und zusammengeführt. Zur Regelung des Erstarrungsverhaltens wird ein Sulfatträger zugegeben.

Das Werk Lägerdorf ist zertifiziert nach ISO 9001.



- 1 Kreidegrube
- 2 Schlammerei
- 3 Rührwerk
- 4 Sandaufgabe
- 5 Ersatzrohstoffaufgabe
- 6 Schlammkonditionierung
- 7 Filtration
- 8 Schlägelmühle/Steigrohr Trockner
- 9 Zyklonvorwärmer
- 10 Calcinator
- 11 Ersatzroh- und Brennstoffhalle
- 12 Flugasche-Domesilo
- 13 Drehrohrföfen
- 14 Kohlenmühle und -silo
- 15 Altölanlage
- 16 Schlauchfilter und Abgaskamin
- 17 Klinkerhalle
- 18 Sulfatträger
- 19 Hüttensandgriese
- 20 Zementmahlanlage 1
- 21 Zementmahlanlage 2
- 22 Zementsilos/Packerei
- 23 Spezialbindemittelmischanlage

**Hinweis:** gestrichelte Linien zeigen Produktionsschritte, die nicht notwendigerweise bei diesem Zement zutreffen müssen

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der Betrieb des Zementwerks Lägerdorf unterliegt den Bestimmungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, insbesondere der *TA Luft*, der *17. BImSchV* (Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen) und der *TA Lärm*.

Darüber hinaus gelten berufsgenossenschaftliche Vorschriften, wie z. B. die Festlegung von maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen für Staub (MAK). Weiterhin werden die Maßnahmen zum Schutz von Arbeitnehmern vor potenzieller Exposition mit Quarzfeinstaub gemäß europäischem Sozialabkommen *Negotiation Platform on Silica* (NEPSI) (Abkommen über den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer durch gute Handhabung und Verwendung von kristallinem Siliziumdioxid und dieses enthaltenden Produkte) ergriffen.

Im Zementwerk Lägerdorf ist ein Umweltmanagementsystem nach *ISO 14001* installiert. Darüber hinaus ist das Zementwerk vom Concrete Sustainability Council für nachhaltiges Wirtschaften zertifiziert.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

### Allgemeines

Durch Mischen von Zement und Wasser entsteht der Zementleim, der in Beton oder Mörtel die einzelnen Körner der Gesteinskörnung umhüllt und durch sein Erhärten fest miteinander verbindet. Dabei geht der nach der Wasserzugabe flüssige Zementleim in den festen Zementstein über. Frischbeton wird heute fast ausschließlich in Transportbetonwerken, auf Großbaustellen oder in Fertigteilwerken in mittleren und großen Mischanlagen hergestellt.

### Umwelt und Gesundheit während der Produktverarbeitung

Die Staubpartikel des Produktes können die Augen und Atmungsorgane reizen.

Wenn das Produkt mit Wasser in Kontakt kommt oder das Produkt feucht wird, entsteht eine alkalische Lösung, die Haut- und Augenreizungen hervorrufen kann.

Die Abrasivität der Gesteinskörnung in Beton und Mörtel kann dies noch zusätzlich unterstützen. Wasserlösliches Chromat kann bei anhaltendem Kontakt eine allergische Chromatdermatitis entwickeln. Deshalb ist Holcim Duo 4 N gemäß der *REACH-Verordnung* (EG) Nr. 1907/2006 chromatarms.

Weitere Hinweise können dem aktuellen Sicherheitsdatenblatt der Holcim (Deutschland) GmbH entnommen werden:  
<https://www.holcim.de/de/sicherheitsdatenblaetter>

### 2.9 Verpackung

Es wird kein Verpackungsmaterial verwendet, da das Produkt als lose Siloware geliefert wird.

### 2.10 Nutzungszustand

Für Holcim Duo 4 N nicht relevant.

### 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Für Holcim Duo 4 N nicht relevant.

### 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für Holcim Duo 4 N nicht relevant.

### 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

#### Brand

Holcim Duo 4 N ist weder brennbar noch explosiv. Das Produkt ist nach *DIN 4102-1* in Klasse A1 eingestuft.

#### Wasser

Bei der Reaktion von hydraulischen Bindemitteln mit Wasser entstehen die sogenannten Hydratphasen, die das Erstarren und Erhärten des Bindemittels zum Bindemittelstein bewirken. Bei einer unbeabsichtigten Freisetzung größerer Bindemittelmengen in Gewässer kann es zu einer Erhöhung des pH-Wertes im Gewässer kommen. Wassergefährdungsklasse: WGK1 (schwach wassergefährdend) (Selbsteinstufung gemäß Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)).

#### **Mechanische Zerstörung**

Für Holcim Duo 4 N nicht relevant.

#### **2.14 Nachnutzungsphase**

Für Holcim Duo 4 N nicht relevant.

#### **2.15 Entsorgung**

Falls Holcim Duo 4 N entsorgt werden muss, sollte dieser mit Wasser aushärten und unter Beachtung der örtlichen Bestimmungen entsorgt werden. Entsorgung des ausgehärteten Produkts: wie Betonabfälle und Betonschlämme.

Abfallschlüssel nach AVV: In Abhängigkeit von der Herkunft 170101 Beton oder 101314 (Betonabfälle und Betonschlämme).

#### **2.16 Weitere Informationen**

Weitere Informationen: <https://www.holcim.de/de>.

### 3. LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1000 kg.

#### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1000	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,001	-

#### 3.2 Systemgrenze

**Typ der EPD:** Wiege bis Werkstor.

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung des Holcim Duo 4 N einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum fertigen Produkt am Werkstor. Das Produktstadium umfasst:



**Modul A1:** Gewinnung und Aufbereitung von Rohstoffen



**Modul A2:** Transport der Rohstoffe zum Werkstor und interne Transporte



**Modul A3:** Herstellung des finalen Produktes

Das Baustadium, das Nutzungsstadium und das Entsorgungsstadium werden in der Ökobilanz für das finale Produkt nicht berücksichtigt.

#### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es wurden keine Abschätzungen und Annahmen getroffen, die für die Interpretation der Ökobilanzergebnisse relevant wären.

#### 3.4 Abschneideregeln

Die Summe unberücksichtigter Flüsse ist kleiner als 0,01 % der gesamt eingesetzten Masse jedes Einheitsprozesses und insgesamt für die Module A1-A3.

#### 3.5 Hintergrunddaten

Die Daten, auf denen die Ökobilanzierung beruht, entstammen der Datenerfassung im Werk Lägerdorf. Angaben zum Einsatz von stofflichen und energetischen Ressourcen sowie zu Transportentfernungen wurden von der Holcim (Deutschland) GmbH zur Verfügung gestellt.

Die in der Ökobilanzierung verwendeten Emissionsdaten beruhen auf den gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsmessungen der Holcim (Deutschland) GmbH im Jahr 01/01/2019 bis 31/12/2019.

Der CarbonCLARITY™ /EPD Generator – Zement Deutschland, Version 1.2.0 datiert auf den 07/11/2022 mit der Konfigurationsdatei datiert auf den 15/12/2022, wurde für die Lebenszyklusanalyse verwendet. Für die Kalkulation wurden Datensätze aus der /GaBi/-Software für Ökobilanzierungen verwendet GaBi datenbank SP40, 2020.

#### 3.6 Datenqualität

Datengrundlage für die vorliegende EPD ist die kontinuierliche Datenerfassung im Werk Lägerdorf. Die Daten wurden für das Kalenderjahr 01/01/2019 bis 31/12/2019 von der Holcim (Deutschland) GmbH gesammelt und von Climate Earth auf Plausibilität überprüft. Die Datenqualität kann als sehr gut eingeschätzt werden.

#### 3.7 Betrachtungszeitraum

Für die Ökobilanz des Holcim Duo 4 N wurden Daten aus dem Zeitraum 01/01/2019 bis 31/12/2019 herangezogen.

#### 3.8 Allokation

Es gibt keine Co-Produkte im Werk Lägerdorf, wodurch alle Umweltwirkungen dem Produkt zugeordnet werden.

Während der Klinkerproduktion können Ofenstaub oder Bypassstaub produziert werden. Die Summe der eingesetzten und ausgetragenen Materialien dieses Produktionsprozesses wird dem Klinker zugeordnet.

Folgende wiederverwendete Materialien, Stoffe aus dem Recycling oder der Verwertung werden bei der Zementherstellung eingesetzt:

- Alternative Brennstoffe
- Alternative Rohstoffe
- Hüttensand
- REA-Gips

Hüttensand und REA-Gips werden als Co-Produkte betrachtet und es wird eine ökonomische Allokation vorgenommen, da ihr Umsatzbeitrag weniger als 25 % der Umsatzdifferenz der anderen Co-Produkte ausmacht.

Die für die Produktion eingesetzten alternativen Brennstoffe werden entweder als Sekundärbrennstoffe oder als Abfall eingestuft. Emissionen aus Sekundärbrennstoffen sind in den Ergebnissen der Umweltwirkungsbilanz enthalten, während Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen als zusätzliche Informationen gemäß der *PCR Zement* ausgewiesen werden. Der Abfallstatus der betroffenen Brennstoffe wurde dabei anhand der Abfallschlüsselnummer nachgewiesen. Der Ausschluss der Umweltwirkungen durch die Verbrennung brennbarer Abfälle wurde nur für CO<sub>2</sub>-Emissionen angewendet, da andere Emissionen (z.B. NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> usw.) nicht ohne Weiteres von verschiedenen Brennstoffarten unterschieden werden konnten.

#### 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.

Die Hintergrunddatenbank der *GaBi* Software wurde verwendet GaBi Datenbank SP40, 2020.

#### 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die Entwicklung von Szenarien muss am Endprodukt (z.B. Beton) und nicht am Vorprodukt Holcim Duo 4 N erfolgen.

##### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

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

## 5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Ökobilanz für eine deklarierte Einheit von 1000 kg Holcim Duo 4 N.

Zur Ermittlung der Wirkungsbilanz wurden die Charakterisierungsfaktoren des "Environmental Footprint reference Package 3.0" verwendet.

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

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	ND	ND	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1000 kg Holcim Duo 4 N

Kernindikator	Kernindikator	Einheit	A1-A3
GWP-total	Globales Erwärmungspotenzial – total	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	527
GWP-fossil	Globales Erwärmungspotenzial – fossil	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	525
GWP-biogenic	Globales Erwärmungspotenzial – biogen	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,22
GWP-luluc	Globales Erwärmungspotenzial – luluc	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	0,07
ODP	Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,35E-12
AP	Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol H <sup>+</sup> -Äq.]	0,63
EP-freshwater	Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	[kg P-Äq.]	6,36E-5
EP-marine	Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	[kg N-Äq.]	0,19
EP-terrestrial	Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol N-Äq.]	2,29
POCP	Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg NMVOC-Äq.]	0,58
ADPE	Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,29E-5
ADPF	Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe	[MJ]	2159
WDP	Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	[m <sup>3</sup> Welt-Äq entzogen]	11,9

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1000 kg Holcim Duo 4 N

Indikator	Indikator	Einheit	A1-A3
PERE	Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	111
PERM	Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0
PERT	Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	111
PENRE	Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2160
PENRM	Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	18,2
PENRT	Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2178
SM	Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	90,1
RSF	Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	579
NRSF	Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1483
FW	Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	0,78

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1000 kg Holcim Duo 4 N

Indikator	Indikator	Einheit	A1-A3
HWD	Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	5,6E-6
NHWD	Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	2,18
RWD	Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	0,12
CRU	Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0
MFR	Stoffe zum Recycling	[kg]	0
MER	Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0
EEE	Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0
EET	Exportierte thermische Energie	[MJ]	0



**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1000 kg Holcim Duo 4 N**

Indikator	Indikator	Einheit	A1-A3
PM	Potentielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen	[Krankheitsfälle]	3,97E-6
IRP	Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235	[kBq U235-Äq.]	9,52
ETP-fw	Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme	[CTUe]	546
HTP-c	Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen – kanzerogene Wirkung	[CTUh]	4,62E-8
HTP-nc	Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen – nicht kanzerogene Wirkung	[CTUh]	5,91E-6
SQP	Potenzieller Bodenqualitätsindex	[-]	68,9



$$2.51e2 = 2.51 \times 10^2 = 251$$

$$4.25e-3 = 4.25 \times \frac{1}{10^3} = 0.00425$$

**Zu Globales Erwärmungspotenzial (GWP):**

Für alle GWP-Indikatoren in A1 – A3 werden die Nettowerte deklariert. Der Abfallstatus der (abfallbasierten) Brennstoffe wurde nachgewiesen. Die Bruttoemissionen (d.h., einschließlich CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung von Abfällen) betragen 652 kg CO<sub>2</sub>-Äq. / t (GWP-total), 651 kg CO<sub>2</sub>-Äq. / t (GWP-fossil), 1,22 kg CO<sub>2</sub>-Äq. / t (GWP-biogenic).

Bei Abfällen mit biogenem Kohlenstoffgehalt entsprechen die Brutto CO<sub>2</sub> Emissionen der Aufnahme von biogenem CO<sub>2</sub> in der Wachstumsphase der Biomasse.

**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 von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen", "Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen", "Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung", "Potenzieller Bodenqualitätsindex". Die Ergebnisse dieses Umweltindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

## 6. LCA: Interpretation

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Einflussfaktoren auf wichtige Indikatoren der Wirkungs- und Sachbilanz.

	GWP <sub>total</sub>	AP	EP <sub>terrestrial</sub>	POCP	PERT	PENRT	ADPE	FW	PM
Klinkerproduktion	81,9 %	73,6 %	74,8 %	70,3 %	43,2 %	51,6 %	43,5 %	49 %	63,9 %
Hüttensandproduktion	5,47 %	8,17 %	8,37 %	14 %	2,13 %	4,46 %	2,13 %	31,8 %	5,10 %
Flugascheproduktion	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Produktion gebrannter Ölschiefer	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sulfatproduktion	0,32 %	0,45 %	0,41 %	0,41 %	0,15 %	0,78 %	0,09 %	0,34 %	5,10 %
Zementproduktion	0,69 %	0,72 %	0,66 %	0,66 %	3,00 %	2,12 %	3,00 %	1,12 %	1,10 %
Versand	0,10 %	0,12 %	0,10 %	0,11 %	0,52 %	0,37 %	0,53 %	0,16 %	0,18 %
Übrige Materialien und Prozesse	11,6 %	17 %	15,6 %	14,5 %	51 %	40,6 %	50,8 %	17,5 %	24,6 %
<b>Gesamt</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Legende	<p><b>Klinkerproduktion:</b> Umfasst die Auswirkungen im Zusammenhang mit der Herstellung von Zementklinker. <b>Hüttensandproduktion:</b> Umfasst die vorgelagerten und auf die Verarbeitung bezogenen Auswirkungen für die Produktion von Hochofenschlacke. <b>Flugascheproduktion:</b> Umfasst die vorgelagerten und auf die Verarbeitung bezogenen Auswirkungen für die Produktion von Flugasche. <b>Produktion gebrannter Ölschiefer:</b> Umfasst die Auswirkungen im Zusammenhang mit der Herstellung von gebranntem Ölschiefer. <b>Sulfatproduktion:</b> Umfasst die Auswirkungen im Zusammenhang mit der Produktion von primären und sekundären Sulfaten. <b>Zementproduktion:</b> Umfasst die Auswirkungen im Zusammenhang mit der abschließenden Mahl- oder Mischstufe zur Herstellung des Endprodukts. <b>Versand:</b> Umfasst die Auswirkungen im Zusammenhang mit der Vorbereitung des Produkts für den Versand. <b>Übrige Materialien und Prozesse:</b> Umfasst die Auswirkungen von Materialien oder Produktionsprozessen, die nicht von den oben genannten Kategorien erfasst worden sind.</p>								

Der Beitrag der Klinkerproduktion zu den Indikatoren GWP (Globales Erwärmungspotenzial), AP (Versauerungspotenzial von Boden und Wasser), EP-terrestrial (Eutrophierungspotenzial), POCP (Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon) und PM (Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von

Feinstaubemissionen) wird maßgeblich durch die Abluftemissionen des Drehrohrofens bestimmt, während der Beitrag zum PENRT-Indikator (nicht erneuerbare Primärenergie) auf den Einsatz fossiler Brennstoffe und elektrischer Energie zurückzuführen ist.

## 7. Nachweise

### 7.1 Radioaktivität

Die Radioaktivität von hydraulischen oder latent hydraulischen Bindemitteln wird derzeit in Deutschland nicht routinemäßig gemessen. Forschungsergebnisse des Bundesamtes für Strahlenschutz (Veröffentlichung im Strahlenschutzbericht 2012) zeigen, dass der Aktivitätsindex für Zement, der auf Grundlage der *Basic Safety Standards Directive* bewertet wird, in der Größenordnung des Aktivitätsindex für natürliche Böden und Gesteine liegt.

### 7.2 Chromat

Gemäß gesetzlichen Anforderungen (Europäische Verordnung (EG) 1907/2006 "REACH-Verordnung" sowie Chemikalienverbotsverordnung) dürfen Zemente

oder zementhaltige Zubereitungen, die bezogen auf die Masse trockenen Zements mehr als 2 ppm wasserlösliches Chromat enthalten, nicht in Verkehr gebracht werden. Davon ausgenommen sind Zemente, die nur in geschlossenen und vollautomatischen Prozessen verwendet werden und bei denen keine Gefahr des Hautkontakts besteht. Holcim Duo 4 N wird mit einem Gehalt unter 2 ppm an wasserlöslichem Chromat hergestellt.

Der Gehalt an wasserlöslichem Chrom(VI) wird gemäß *EN 196-10* bestimmt. Der Nachweis für die Einhaltung des Grenzwertes wird im Rahmen der werkseitigen Produktionskontrolle erbracht.

## 8. Literaturhinweise

### Normen

#### DIN 4102-1

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen- Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

#### EN 197-1

DIN EN 197-1:2011-11, Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement.

#### EN 197-2

DIN EN 197-2:2014-05, Zement - Teil 2: Konformitätsbewertung.

#### EN 196-10

DIN EN 196-10:2016-11, Prüfverfahren für Zement - Teil 10: Bestimmung des Gehaltes an wasserlöslichem Chrom (VI) in Zement.

#### EN 15804

DIN EN 15804:2012+A2 + AC:2021: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

#### ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

#### ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

#### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

### Weitere Literatur

#### AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV), 10. Dezember 2001.

#### AwSV

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, 18. April 2017.

#### Basic Safety Standards Directive:

Richtlinie 2013/59/Euratom des Rates vom 5. Dezember 2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung, Version Juni 2018

#### 17. BImSchV

Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen - 17. BImSchV), 2013.

#### CPR

Construction Products Regulation, Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten, (EU) Nr. 305/2011,

09. März 2011.

#### Carbon Clarity™ EPD Generator – Zement Deutschland

Version 1.2.0 datiert 07/11/2022  
[www.climateearth.com](http://www.climateearth.com)

#### ECHA

Europäische Chemikalienagentur (ECHA): Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe.  
(<https://echa.europa.eu/>)

#### GaBi

Software und Datenbank zur Ökobilanzierung, Version 10.6.1.35, Sphera Solutions GmbH., 2022.

#### IBU 2021

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

#### Negotiation Platform on Silica

"Negotiation Platform on Silica" (NEPSI), (Übereinkommen über den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer durch gute Handhabung und Verwendung von kristallinem Siliziumdioxid und dieses enthaltenden Produkten).

#### PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2021 (v1.2). Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 17/11/2021.

#### PCR Zement

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Zement, Version 1.7. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 05/05/2022.  
[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

#### REACH-Verordnung

Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe, EG 1907/2006:2006-12-18.

#### TA Luft

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 24. Juli 2002, GMBI 2002, Nr. 25 - 29, S. 511 bis 605.

#### TA Lärm

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503.

#### TEHG

Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen (Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz-TEHG) vom 21. Juli 2011.

**Herausgeber**

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Tel +49 (0) 30 3087748 - 0  
Hegelplatz 1 Fax +49 (0) 30 3087748 - 29  
10117 Berlin Mail info@ibu-epd.com  
Deutschland Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Tel +49 (0) 30 3087748 - 0  
Hegelplatz 1 Fax +49 (0) 30 3087748 - 29  
10117 Berlin Mail info@ibu-epd.com  
Deutschland Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

Climate Earth, Inc. Tel +1 (415) 391-2725  
137 Park Place, Suite 204 Mail info@climateearth.com  
Point Richmond, CA 94801 Web [www.climateearth.com](http://www.climateearth.com)  
United States

**Inhaber der Deklaration**

Holcim (Deutschland) GmbH Tel +49 5132 927432  
Tropowitzstraße 5 Mail tm-deu@holcim.com  
22529 Hamburg Web <https://www.holcim.de/de>  
Deutschland