

CO₂ Fußabdruck Zertifikat

Westkalk GmbH & Co. KG - Werk Warstein
Warstein, Deutschland

Produkt: **Gesteinskörnungen**

Anwendung : Endprodukt zur Verwendung im Tiefbau (z. B. Straßendeckschicht), in der Landschaftsgestaltung oder als Rohstoffe zur Integration in andere Produkte (z. B. Beton, Asphalt)

Allgemeine Informationen

Dieses Zertifikat berichtet über das Treibhauspotenzial (engl. "GWP") von 1 Tonne Gesteinskörnungen, die im Werk Warstein von Westkalk GmbH & Co. KG, Rangetrifweg 102, 59581 Warstein, Deutschland, im Rahmen von Cradle-to-Gate und End-of-Life hergestellt wurden. Die Daten wurden von Januar 2023 bis Dezember 2023 gesammelt.

Gesteinskörnungen werden in verschiedenen Fraktionen hergestellt, die nach dem Herstellungsbereich unterteilt sind.

Die von diesem Zertifikat abgedeckten Produkte sind Gesteinskörnungen, die direkt im Infrastrukturbau, Tiefbau, Garten- und Landschaftsbau oder ähnlichen Anwendungen verwendet werden, aber auch Gesteinskörnungen, die in ein anderes Produkt wie Asphalt oder Beton eingebunden sind.

Die Studie wurde in Übereinstimmung mit der EN 15804+A2 und ISO 14040 / 14044 erstellt. Die Methodik wurde von ORIS in Zusammenarbeit mit und gemäß den Empfehlungen von CIRAIQ entwickelt.

Gültigkeitsdatum

24. Januar 2026 (erstellt am 24. Januar 2025)

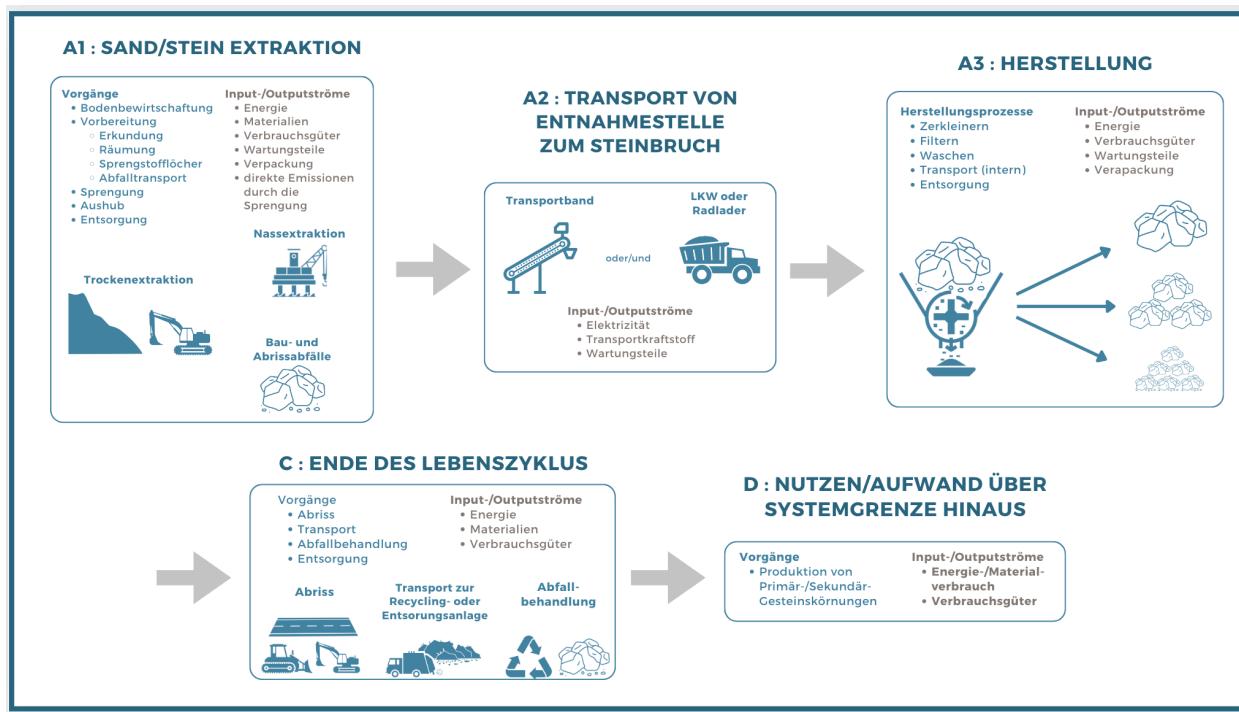
Zertifiziert durch

ORIS Materials Intelligence

Produkt

Beschreibung des Produktionsprozesses

Der Prozess der Gesteinsgewinnung beginnt mit Erdarbeiten, Rodung, der Anlage von Sprenglöchern und Sprengungen im Abbaugebiet (A1). Die gewonnenen Naturgesteine werden mittels Förderbändern oder Lastwagen zu den Produktionsbereichen transportiert (A2). In den Produktionsbereichen erfolgt zunächst das Zerkleinern der Naturgesteine und das gesiebte Material wird in verschiedene Korngrößen unterteilt. Der Herstellungsprozess (A3) führt durch die verschiedenen Produktionsbereiche. Dabei kommen Brecher, Siebanlagen, Reinigungsanlagen, Transportmittel und kleine Hilfsgeräte zum Einsatz. Das Zertifikat gilt für alle Produkte, die aus der deklarierten Anlage stammen und nach dem unten aufgeführten Ablauf hergestellt wurden.



Konzept der Produktionsbereiche

Die Herstellung von Gesteinskörnungen erfolgt oft in mehreren Stufen, z. B. können mehrere Wasch-, Brech- oder Siebstufen vorhanden sein, die nacheinander oder parallel angeordnet sind. Da nicht alle Gesteinskörnungen alle Stufen durchlaufen, ist es notwendig, den Herstellungsprozess A3 in verschiedene Produktionsbereiche zu unterteilen und diese den jeweiligen Produkten zuzuordnen. Dies kann zu unterschiedlichen CO₂-Fußabdrücken für Produkte oder Produktgruppen aus diesen Produktionsbereichen führen, da in jedem Fall unterschiedliche oder zusätzliche Verarbeitungseinheiten mit abweichenden Energie- und Wartungsanforderungen verwendet werden.

LCA Berechnungsregeln

Funktionale Einheit

Die funktionale Einheit ist definiert als 1 Tonne Gesteinskörnungen.

Software und Datenbank

Für die LCA wurden der ORIS CO2-Kalkulator und die implementierte Datenbank für Emissionsfaktoren verwendet, die aus ecoinvent 3.10 stammen.

Systemgrenze

Die Analyse umfasst die Phasen von Cradle-to-Gate und End-of-Life, die den Modulen A1 bis A3 und C1 bis C4 gemäß der Norm EN 15804+A2 entsprechen. Dieses System beinhaltet die Rohstoffversorgung (z. B. bereits verwendete Gesteinskörnungen, Baustoffe aus dem Abbruch), deren Herstellungsprozess (z. B. Sieben, Zerkleinern, Transport vor Ort) und die Behandlung von Abfällen, die in der Anlage erzeugt werden.

Es werden Daten verwendet, die den aktuellen Produktionsprozess im Werk darstellen. Alle Eingangsdaten für die Kernmodule und für Rohstoffe unter der Kontrolle des Werks sind standortspezifische Daten für das Produktionsjahr 2023. Die GWP-Auswirkungen der Infrastruktur in Bezug auf Verwaltungsgebäude und -betrieb, Landerschließung und -schließung, Geräteproduktion und deren Transport werden als außerhalb des Systems betrachtet. Allerdings sind die Wartung der Geräte und die jährlichen Landoperationen enthalten.

Wichtige Annahmen

Der Strommix ist spezifisch für den Produktionsstandort und setzt sich aus erneuerbaren Energien, Kohle, Erdgas, Kernenergie und anderen fossilen Energieträgern zusammen. Die Gesteinskörnungen werden als Materialien für die Tragschicht von Straßen sowie als Rohstoffe in anderen Fertigprodukten von Gebäuden deklariert. Gemäß EN 15804+A2 (Abschnitt 5.2) können die Gesteinskörnungen im letzteren Fall nicht physisch von den Abbruchabfällen getrennt werden. Daher werden die Module C und D nur für die

Gesteinskörnungen im ersten Fall deklariert. Für Modul C werden zwei Szenarien berücksichtigt: 1) 100% Recycling und 2) 100% Deponie.

Modul D berücksichtigt die Produktion von sekundären Gesteinskörnungen, wobei die funktionale Äquivalenz standardmäßig auf 0.65 festgelegt wurde, indem der wirtschaftliche Wert zwischen primären und sekundären Gesteinskörnungen aus der Literatur verglichen wurde. Die Standardauswirkungen der Gesteinskörnungen aus ecoinvent wurden bei der Berechnung des Moduls D für die primären Auswirkungen der Gesteinskörnungen berücksichtigt.

Cut-off

Alle bekannten Referenzströme wurden in der LCA berücksichtigt. Sowohl in den spezifischen als auch den generischen Daten wurden dieselben cut-off Kriterien (1% der Masse und des Energiebeitrags bezüglich jedes Prozesses) angewandt, wenn die verfügbaren Daten unzureichend waren.

Zuordnung

Der Betrieb der Anlage in der Phase A3 besteht aus mehreren Produktionsbereichen, die die Gesteinskörnungen in verschiedene Größen aufteilen. Jede unterteilte Einheit hat ihren eigenen Prozess und ihre eigene Maschinerie, in der Energie und Verbrauchsmaterialien verbraucht werden. Die Auswirkungen des Anlagenbetriebs wurden daher entsprechend der Unterteilung auf die Endprodukte des Prozesses verteilt. Währenddessen haben die anderen Lebenszyklusphasen (A1 & A2) nur eine Produktionslinie, die alle gewonnenen Materialien durchlaufen. Da die produzierten Nebenprodukte keinen ökonomischen Wert haben, beziehen sich die Rohstoff- und Energieströme und die damit verbundenen Emissionen ausschließlich auf die Gesteinskörnungen.

Datenqualität

Die spezifischen Daten, die vom Hersteller gesammelt wurden, basieren alle auf den erforderlichen Materialien/Energie/Transport, und den Abfällen, die

im gesamten Betriebsprozess während der Produktionsperiode entstehen. Keine der gesammelten spezifischen Daten ist älter als drei Jahre. Ihre zeitliche, geographische und technologische Repräsentativität wird als gut oder sehr gut eingeschätzt. Alle notwendigen Sachbilanzen für die Energie- und Materialströme sind in der ecoinvent-Datenbank verfügbar, die die systematische Bewertung der generischen Datenqualität übernimmt. Keine der verwendeten generischen Datensätze ist älter als fünf Jahre. Auf der Grundlage der internen Prüfung wird die Vollständigkeit und Konsistenz als gut eingeschätzt. Für die Modellierung

der Sprengstoffe wurde die beste verfügbare Sachbilanz aus ecoinvent verwendet. Um die technologische Repräsentativität der generischen Daten zu bewerten, wurden die aktuellen Technologien berücksichtigt, die in den Produktionsbereichen eingesetzt werden.

Zusätzliche Informationen

Keine gefährlichen Stoffe aus der Kandidatenliste der SVHC (Substances of Very High Concern) für die Zulassung werden in den Gesteinskörnungen verwendet.

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Ende des Lebenszyklus				Nutzen / Aufwand über die Systemgrenze hinaus
Herstellung von Rohstoffen	Transport	Verarbeitung	Transport	Bau	Nutzung	Instandhaltung	Instandsetzung	Austausch	Sanierung	Operativer Energieverbrauch	Operativer Wasserverbrauch	Abbrucharbeiten	Transport	Abfallverarbeitung	Entsorgung	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X

X: Enthalten MND: Modul nicht deklariert

Ergebnisse

Deklarierte Lebenszyklusphasen

Diese Tabellen sind wie folgt zu lesen:

- Für **1 Tonne Gesteinskörnung**, die nicht in ein anderes Produkt eingearbeitet wird, mit **Recycling-Szenario (Szenario 1)**: Betrachten Sie die Spalten A1-A3, C1, C2, C3¹, D.
- Für **1 Tonne Gesteinskörnung**, die nicht in ein anderes Produkt eingearbeitet wird, mit **Deponie-Szenario (Szenario 2)**: Betrachten Sie die Spalten A1-A3, C1, C2, C4², D.
- Für **1 Tonne Gesteinskörnung**, die in ein anderes Produkt eingearbeitet wird: Betrachten Sie die Spalten A1-A3.

Modul D berechnet den potenziellen Nutzen, der durch die Rückgewinnung von abgerissenen rezyklierten Gesteinskörnungen erzielt werden kann. Es kann nicht zum Ergebnis von A1-A3 hinzugefügt werden und stellt auch nicht die Auswirkung der Gesteinskörnung in seinem nächsten Lebenszyklus dar.

Interpretation der Ergebnisse pro Produktionsbereich

Die Ergebnisse geben das GWP der Gesteinskörnungen an, die den angegebenen Produktionsbereich verlassen. Sie berücksichtigen bereits den Weg, den die Gesteinskörnungen durch die verschiedenen Produktionsbereiche bis zu dem betreffenden Produktionsbereich zurücklegen. Daher sind die GWP-Werte in Schritt A3 unabhängig voneinander und sollten nicht kombiniert werden. Wenn zum Beispiel eine Gesteinskörnung die Bereiche 1 und 2 durchlaufen muss, bevor sie den Bereich 3 erreicht, berücksichtigt der A3-Wert für den dritten Bereich bereits die Tatsache, dass die Gesteinskörnungen die Bereiche 1 und 2 durchlaufen haben. Die Auswirkungen der Bereiche 1, 2 und 3 sollten daher in diesem Fall nicht addiert werden.

	Ergebnisse des Treibhauspotenzials (total; engl. "GWP") (GWP-total, kg CO ₂ eq./t)										
	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3 ¹	C4 ²	D	Total (A+C) Recycling	Total (A+C) Deponie
Vorabsiebung Werk 1 2. Produktionsbereich	2.59	1.01	0.33	3.93	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	10.15	11.88
Vorbrecher Werk 1 3. Produktionsbereich	2.59	1.01	0.54	4.14	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	10.36	12.09
Nachbrecher Werk 1 4. Produktionsbereich	2.59	1.01	2.10	5.70	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	11.92	13.65
Vorabsiebung Werk 2 6. Produktionsbereich	2.59	1.01	0.35	3.95	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	10.17	11.90
Vorbrecher Werk 2 7. Produktionsbereich	2.59	1.01	0.44	4.04	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	10.26	11.99
Nachbrecher Werk 2 8. Produktionsbereich	2.59	1.01	5.35	8.95	0.52	3.19	2.51	4.24	-1.81	15.17	16.90

¹C3 ist eine Phase der Abfallbehandlung und wird für das Gesamtergebnis im Recycling-Szenario (Szenario 1) berücksichtigt.

²C4 ist eine Phase der Abfallbeseitigung und wird für das Gesamtergebnis im Deponie-Szenario (Szenario 2) berücksichtigt.

Strom-Mix: Der Strommix ist spezifisch für den Produktionsstandort und setzt sich aus erneuerbaren Energien, Kohle, Erdgas, Kernenergie und anderen fossilen Energieträgern zusammen.

Berechnung des Treibhauspotenzials (engl. "GWP") der Endprodukte

Die nachstehenden Ergebnisse wurden auf Grundlage der obigen Tabelle berechnet, die das Treibhauspotenzial der Produktion von Gesteinskörnungen angibt. Bitte beachten Sie, dass nur die Ergebnisse des Gesamt-Treibhauspotenzials über die Lebenszyklusphasen A1 bis A3 angegeben werden.

Produkt	Produkt Norm	Treibhauspotential - gesamt A1-A3 (kg CO ₂ eq/t)
Ofenstein	-	3.99
Feine Gesteinskörnung 0-2mm	-	5.70
Große Gesteinskörnung 2-5mm	-	5.70
Große Gesteinskörnung 5-8mm	-	5.70
Große Gesteinskörnung 8-11mm	-	5.70
grobe Gesteinskörnung 11-16 mm	-	5.70
Große Gesteinskörnung 22-32mm	-	5.70
Große Gesteinskörnung 16-22mm	-	5.70
Bankette	-	3.94
feine Vorabsiebung	-	3.93
HKS-Schotter 32-56mm	-	5.70
Wasserbausteine 120-250mm	-	4.10
Gabionensteine 60-120mm	-	4.13
Kalkstein 0-60mm	-	3.93
Kalkstein 0-2mm	-	8.95
Kalksteinmehl 0-0.09mm	-	8.95
Klst.-Mehl 0-09mm	-	5.70