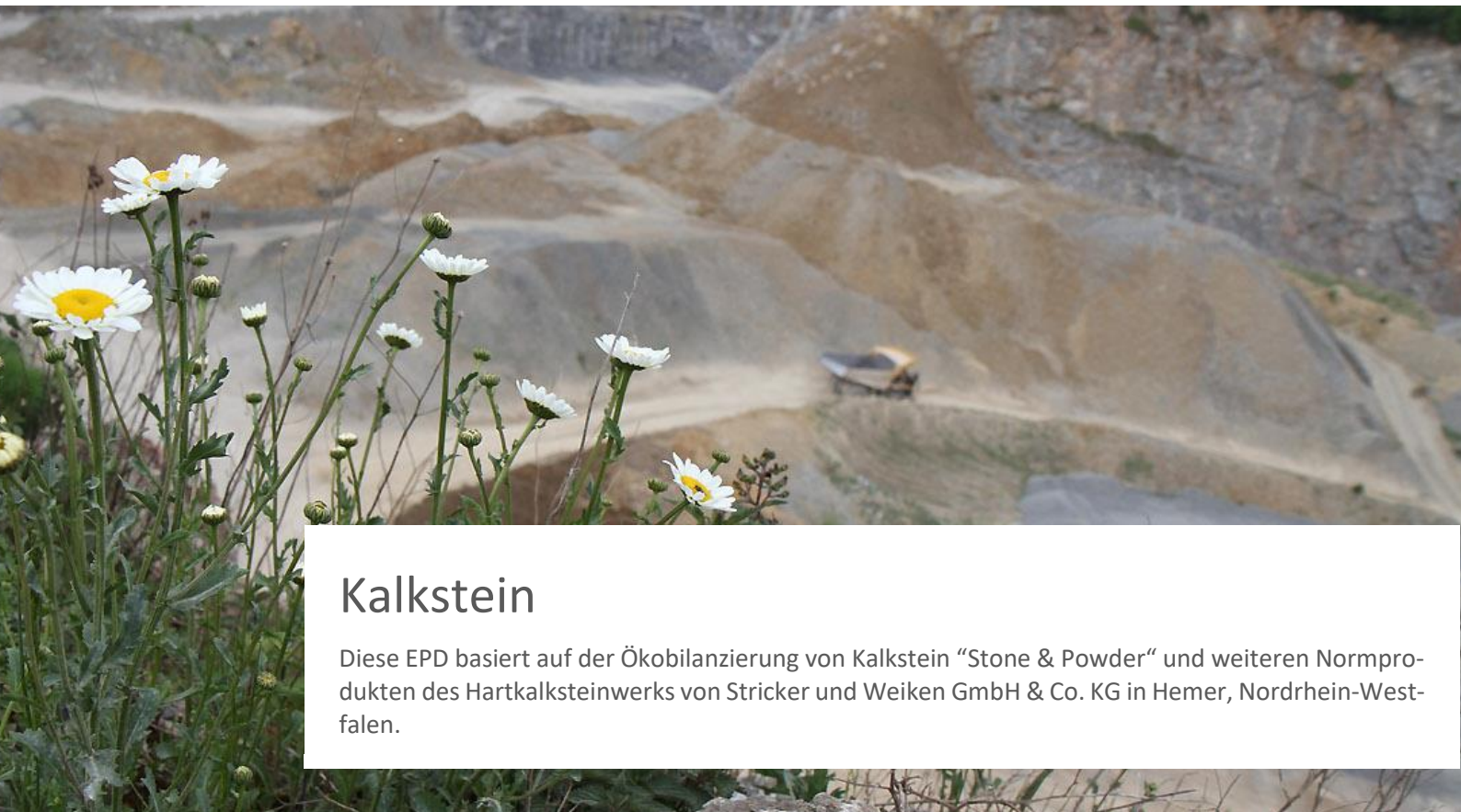




Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber:	Stricker und Weiken GmbH & Co. KG
Herausgeber:	Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts
Programmhalter:	Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts
Deklarationsnummer:	EPD-Stricker&Weiken-113-DE
Ausstellungsdatum:	10.02.2021
Gültig bis:	09.02.2026



Kalkstein

Diese EPD basiert auf der Ökobilanzierung von Kalkstein "Stone & Powder" und weiteren Normprodukten des Hartkalksteinwerks von Stricker und Weiken GmbH & Co. KG in Hemer, Nordrhein-Westfalen.

1. Allgemeine Angaben

Stricker und Weiken GmbH & Co. KG

Programhalter:

Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts
Marientorbogen 3-5
90402 Nürnberg
Deutschland

Deklarationsnummer:

EPD-Stricker&Weiken-113-DE

Produktkategorieregeln:

PCR B - aggregates (draft) 2020-09-30: Requirements on the Environmental Product Declarations for aggregates - sand (0/2) and gravel (2/32)

Ausstellungsdatum:


10.02.2021

Gültig bis:

09.02.2026



Prof. Dr. Frank Heimbecher
(Vorsitzender des Beratenden Ausschusses der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts GmbH)



Frank Huppertz
(Geschäftsführer der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts GmbH)

Kalkstein

Deklarationsinhaber:

Stricker und Weiken GmbH & Co. KG
Oesestrasse 52
58675 Hemer
Deutschland

Deklariertes Produkt / deklarierte Einheit:

1.000 kg Kalkstein

Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf das Rohstoff-Produkt Kalkstein, welches von der Firma Stricker und Weiken GmbH & Co. KG im Hartkalksteinwerk Hemer gefördert und verarbeitet wird. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise, eine Haftung der Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH - Ecobility Experts in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung:

Die CEN Norm EN 15804+A1 dient als Kern-PCR.

Verifizierung der EPD durch eine*n unabhängige*n Dritte*n gemäß ISO 14025

intern

extern



Tim Lohse
(Verifizierer von GreenDelta GmbH)

2. Angaben zum Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Bei den zu deklarierenden Produkten handelt es sich um Devonischen Massenkalk in verschiedensten Korngrößen von 0 bis 52 mm nach DIN EN 12620 (Beton), DIN EN 13043 (Asphalt), DIN EN 13139 (Mörtel) sowie zertifizierte Produkte nach KOMO, Düngekalke und Futterkalke nach GMP+ Standard.

Aus Werk I kommen die folgenden Normprodukte: 0/2; 2/5; 5/8; 8/11; 11/16; 16/22; 2/8; 5/16; 5/22; 8/16; 8/22 und 5/22. Aus Werk II kommen die folgenden @Powder- und @Stone-Produkte: < 0,1 @-Powder 100; 0,1/0,3 @-Stone 100; 0,3/0,6 @-Stone 300; 0,6/1,2 @-Stone 600; 1,2/2,8 @-Stone 1200 und 2,8/5,0 @-Stone 2800.

2.2 Anwendung

Kalkstein wird überwiegend zusammen mit tonigen Materialien zu Zement gebrannt, welcher als Bindemittel bei der Betonherstellung dient. Außerdem wird es in der Glasindustrie verwendet, da es Calcium in die Glasschmelze einbringt. Weitere Anwendungen sind in der Baustoff- und Mörtel-Industrie sowie in der Land- und Wasserwirtschaft gegen die Versauerung von Boden und Gewässer.

2.3 Technische Daten

Die folgenden technischen Angaben beziehen sich auf die Probenahmen am 7. Juli 2020, welche von einem externen, chemisch-technischen Laboratorium untersucht wurden.

Tabelle 1: Technische Daten für Gesteinskörnungen für Beton (EN 12620) aus Werk I

Parameter	Korngruppe												
	0/2 N	2/5	5/8	8/11	11/16	16/22	2/8 T	2/8 N	5/16	8/16 T	8/16 N	8/22	5/22
Kornzusammensetzung	G _{c85}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c90/15}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c90/15}	G _{c90/15}
Toleranzkategorie [Gr-Kategorie]	-	-	-	-	-	-	-	-	Gr15	-	-	Gr15	Gr17,5
Kornform I/E < 3 [SI-Kategorie]	-	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀	SI ₂₀
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [M.-%]	2,6	0,9	0,3	0,4	0,4	0,5	0,9	0,1	0,6	1,0	0,2	0,7	0,9
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [F-Kategorie]	f ₃	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}	f _{4,5}
Qualität der Feinanteile < 0,063 mm [MB-Kategorie]	MB _{3,10}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anteil gebrochener Oberfläche [C-Kategorie]	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}	C _{1,00/0}
Rochdichte angegebener Wert [Mg/m ³]	-	2,700	-	2,745	-	2,700	-	-	-	-	-	-	-
Wasseraufnahme angegebener Wert [M.-%]	-	0,7	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Widerstand gegen Zertrümmerung [SZ-Kategorie]	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel [F-Kategorie]	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁
Widerstand gegen Frost-Tausalzwechsel [NaCl-Kategorie]	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}
Gehalt an wasserlöslichem Chlorid [Cl-Wert]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Gehalt an säurelöslichem Sulfat [AS-Kategorie]	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}	A _{5,0,2}
Gehalt an Gesamtschwefel [M.-%]	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Alkali-Empfindlichkeitsklasse	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I	E I
Leicht gewichtige Verunreinigungen [m _{UPC} -Kategorie]	m _{UPC} 0,25	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05

Tabelle 2: Technische Daten für Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen (EN 13043) aus Werk I

Parameter	Korngruppe													
	0/2 N	0/2 T	2/5	5/8	8/11	11/16	16/22	2/8 N	2/8 T	5/16	5/22	8/16 N	8/16 T	8/22
Kornzusammensetzung	G ₈₅	G ₈₅	G _{90/10}	G _{90/15}	G _{90/10}	G _{90/10}	G _{90/10}	G _{85/20}	G _{85/20}	G _{90/15}	G _{90/15}	G _{85/20}	G _{85/20}	G _{90/15}
Toleranzkategorie [G _{TC} -Kategorie]	G _{TC10}	G _{TCNR}	-	-	-	-	-	-	-	G _{20/15}	G _{20/17,5}	-	-	G _{20/15}
Kornform L/E < 3 [S _I -Kategorie]	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}	S _{I20}
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [M _I -%]	2,6	18,2	0,9	0,3	0,4	0,4	0,5	0,1	0,9	0,6	1,0	0,2	0,9	0,7
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [F-Kategorie]	f ₃	f ₂₂	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i	f _i
Qualität der Feinanteile < 0,063 mm [MB-Kategorie]	MB _F -10	MB _F -10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anteil gebrochener Oberfläche [C-Kategorie]	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}
Rochdichte angegebener Wert [Mg/m ³]	-	-	2,7	-	2,7	-	2,7	-	-	-	-	-	-	-
Wasseraufnahme angegebener Wert [M _I -%]	-	-	0,7	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Widerstand gegen Zertrümmerung [SZ-Kategorie]	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel [F-Kategorie]	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁
Widerstand gegen Frost-Tausalzwechsel [NaCl-Kategorie]	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}	F _{ec-5}
Widerstand gegen Hitzebeanspruchung [V _{SZ} -Kategorie]	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}	V _{SZ3,6}
Affinität zu bitumenhaltigen Bindemitteln	-	-	-	-	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leicht gewichtige Verunreinigungen [m _{UPC} -Kategorie]	m _{UPC} 0,25	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05	m _{UPC} 0,05
Fließkoeffizient [E _{CS} -Kategorie]	E _{CS} 35	E _{CS} 35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 3: Technische Daten für Gesteinskörnungen für Beton (EN 12620) aus Werk II

Parameter	Gesteinskörnung/Sortennummer					
	< 0,1 @-Powder 100	0,1/0,3 @-Stone 100	0,3/0,6 @-Stone 300	0,6/1,2 @-Stone 600	1,2/2,8 @-Stone 1200	2,8/5,0 @-Stone 2800
Kornform L/E < 3 [SI-Kategorie]	-	-	-	-	-	S ₁₂₀
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [M.-%]	28 15-80	4,5 < 8	0,7 < 3	0,5 < 3	0,4 < 1	0,3 < 1
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [f-Kategorie]	f_{22}	f_3	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$
Qualität der Feinanteile < 0,063 mm [MB-Kategorie]	MB _f 10	-	-	-	-	-
Anteil gebrochener Oberfläche [C-Kategorie]	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}
Widerstand gegen Zertrümmerung [SZ-Kategorie]	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel [F-Kategorie]	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁
Widerstand gegen Frost-Tausalzwechsel [NaCl-Kategorie]	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}
Gehalt an wasserlöslichem Chlorid [Cl-Wert]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Gehalt an säurelöslichem Sulfat [AS-Kategorie]	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}
Gehalt an Gesamtschwefel [M.-%]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Alkali-Empfindlichkeitsklasse	E I	E I	E I	E I	E I	E I
Leicht gewichtige Verunreinigungen [m _{UPC} -Kategorie]	m _{UPC} 0,25	m _{UPC} 0,10	m _{UPC} 0,10	m _{UPC} 0,10	m _{UPC} 0,10	m _{UPC} 0,10

Tabelle 4: Technische Daten für Gesteinskörnungen für Mörtel (EN 13139) aus Werk II

Parameter	Gesteinskörnung/Sortennummer					
	< 0,1 @- Powder 100	0,1/0,3 @-Stone 100	0,3/0,6 @-Stone 300	0,6/1,2 @-Stone 600	1,2/2,8 @-Stone 1200	2,8/5,0 @-Stone 2800
Kornform L/E < 3 [SI-Kategorie]	-	-	-	-	-	S _{1/20}
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [M.-%]	28 15-80	4,5 < 8	0,7 < 3	0,5 < 3	0,4 < 1	0,3 < 1
Gehalt an Feinanteilen < 0,063 mm [F-Kategorie]	f_{16}	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$	$f_{1,5}$
Qualität der Feinanteile < 0,063 mm [MB-Kategorie]	MB _F 10	-	-	-	-	-
Anteil gebrochener Oberfläche [C-Kategorie]	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}	C _{100/0}
Widerstand gegen Zertrümmerung [SZ-Kategorie]	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂	SZ ₂₂
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel [F-Kategorie]	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁	F ₁
Widerstand gegen Frost-Tausalzwechsel [NaCl-Kategorie]	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}	F _{ec5}
Gehalt an wasserlöslichem Chlorid [Cl-Wert]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Gehalt an säurelöslichem Sulfat [AS-Kategorie]	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	AS _{0,2}
Gehalt an Gesamtschwefel [M.-%]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Alkali-Empfindlichkeitsklasse	E I	E I	E I	E I	E I	E I
Leicht gewichtige Verunreinigungen [m _{upc} -Kategorie]	m _{upc} 0,25	m _{upc} 0,10	m _{upc} 0,10	m _{upc} 0,10	m _{upc} 0,10	m _{upc} 0,10

2.4 Gewinnung

Mit modernen Bohrgeräten werden in regelmäßigen Abständen Löcher in den Kalkstein gebohrt. Anschließend werden die Bohrlöcher mit Sprengstoff und elektrischen Zündern versehen und dann zeitlich versetzt im Abstand von einigen Millisekunden zur Detonation gebracht. Die Verwendung von elektronischen Zeitzündern führt zu einer deutlichen Reduzierung von Erschütterungen in der Umgebung. Durch die Sprengung wird das Gestein gelöst und das Haufwerk fällt zu Boden. Es findet durch die Sprengung bereits die erste Zerkleinerung und somit der erste Aufbereitungsprozess statt. Das gelöste Gesteinsmaterial wird anschließend auf Muldenkipper geladen und zum Vorbrecher transportiert. Hier startet der eigentliche Aufbereitungsprozess des Kalksteins.

Nach dem Abladen der Muldenkipper gelangt das gewonnene Gestein über einen hydraulischen Schuwagen in die große Brech-Anlage und wird dort auf eine Korngröße von 0 bis 300 mm zerkleinert.

Im nächsten Schritt wird das Material in drei Fraktionen unterteilt. Die Fraktionen 0-22 mm, 22-90 mm und > 90mm werden in verschiedenen Silos eingelagert. Die Fraktion 0-22 mm wird im sogenannten „Alt-Steinbruch“ oder auch „Werk I“ weiter klassiert (Sortierung nach Korngröße) und in diverse Beton-Körnungen unterteilt. Die Fraktion 22-90 mm wird in der sogenannten „Feinstmahlung“ oder auch „Werk II“ in einer Hammermühle weiter zerkleinert und im folgenden Sieb- und einer Siebmaschine in die jeweiligen Korngrößen klassiert. Das Überkorn > 90 mm wird in einer sekundären Brechstufe zerkleinert und in der Splittanlage (Werk I) ebenfalls den verschiedenen Klassierern zugeführt.

Um kundenindividuelle Rezepturen darstellen zu können, befinden sich in Werk I insgesamt zwei computergesteuerte Dosieranlagen, die neben den handelsüblichen Mineralgemischen und qualifizierten Edelsplitten auch kundenindividuelle Kornlinien erstellen können.

Darüber hinaus befindet sich in Werk I noch eine Steinwaschanlage, um auch stark verunreinigte Partien aufbereiten zu können und so eine optimale Ausnutzung der Lagerstätte gewährleisten zu können.

Eine spezielle Dosier- und Wägetechnik in Werk II ermöglicht es sogar Bindemittel, wie Zement oder Kalkhydrat, den Körnungen zuzuführen, um so ein fertiges Endprodukt, wie Beton oder Estrich, herzustellen.

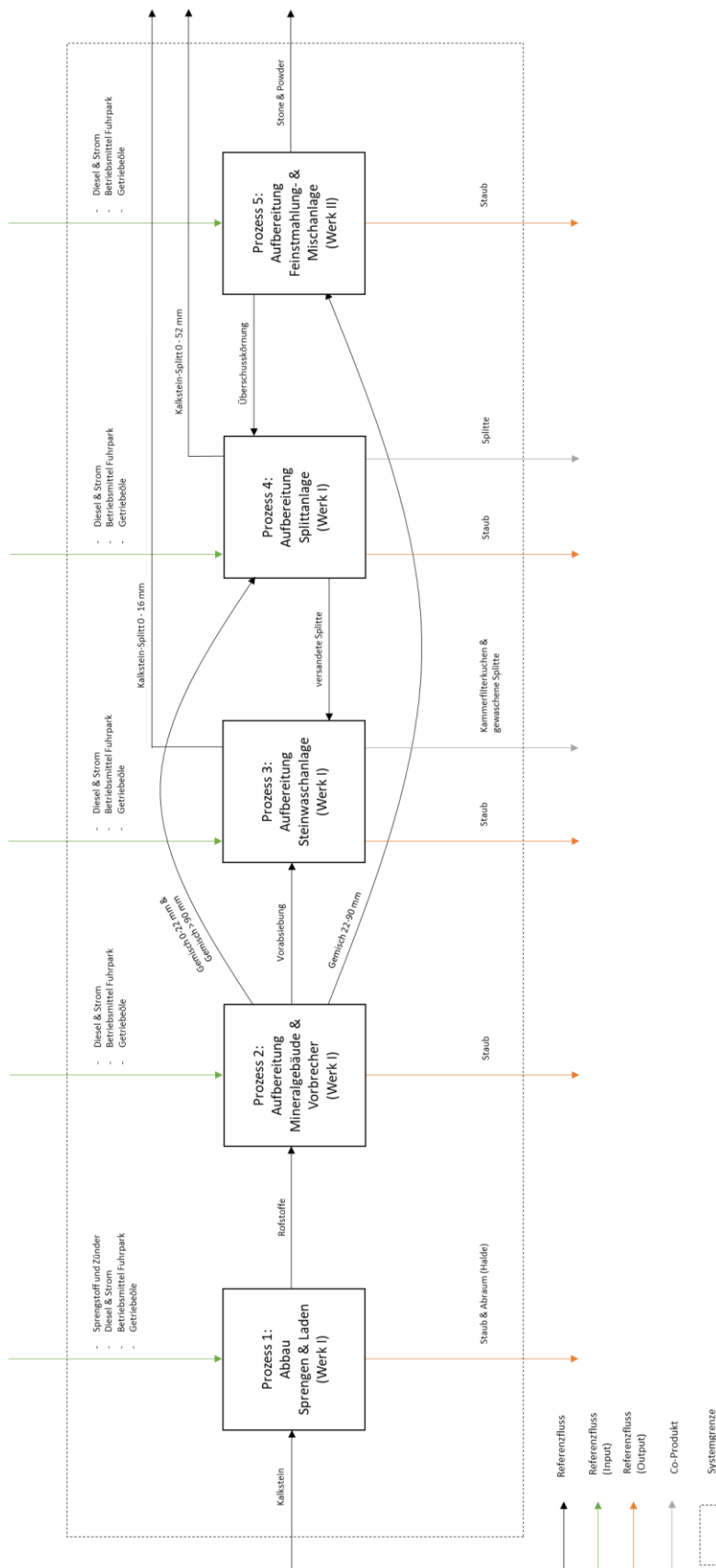


Figure 1: Prozessfließbild

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit beträgt gemäß PCR B 1.000 kg Kalkstein (Produktbeschreibung siehe oben).

Für die Berechnung der potenziellen Umweltauswirkungen wurden prozessspezifischen Daten für das betrachtete Produkt erfasst. Ermittelt wurden alle zur Gewinnung notwendigen Energieaufwände, Daten zur Berechnung der Infrastruktur sowie Hilfsstoffe und anfallenden Co-Produkte.

3.2 Systemgrenzen

Die EPD wurde in Anlehnung an die DIN EN 15804 erstellt und berücksichtigt die Herstellungsphase A1-A3. Der Typ der EPD ist daher "von der Bahre bis zum Werkstor".

Bei dieser ökobilanziellen Betrachtung gemäß der ISO 14025 wurden folgende Phasen des Produktlebenszyklus betrachtet:

- A1: Rohstoffbereitstellung
- A3: Energieaufwände für technische Anlagen und Fuhrpark
- A3: Infrastruktur der technischen Anlagen

Für die deklarierten Lebensphasen wurden sämtliche Inputs (Rohstoffe, Vorprodukte, Energie und Hilfsstoffe) sowie die anfallenden Abfälle betrachtet.

Folgende Produktionsschritte wurden während der Herstellungsphase (A1-A3) berücksichtigt:

- Abbau
- Mineralgebäude
- Steinwaschanlage
- Splittanlage
- Feinstmahlung

Da die Rohstoffgewinnung vor Ort ist, sind keine Ferntransporte notwendig und A2 ist somit gleich Null. Transporte am Produktionsstandort sowie Transporte von Betriebsmitteln werden dem Modul A3 zugeordnet.

Beim Abbau entsteht Abraum, welcher auf Halde eingebaut wird. Bei der Aufbereitung im Mineralgebäude und im Vorkrecher sowie in der Splittanlage entstehen Oberflächenwasser und gegebenenfalls Abraum bzw. weitere Klassier-Reste an, welche der Aufbereitung in der Steinwaschanlage zugeführt werden. In der Steinwaschanlage entstehen Kammerfilterkuchen an, die anschließend entsorgt werden. Bei der Aufbereitung in der Feinstmahlung und der Mischanlage fällt, neben dem Oberflächenwasser, Überschusskörnung an, welche der Splittanlage und/oder der Steinwaschanlage zugeführt werden können.

3.3 Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Da es sich bei Gesteinskörnung um ein Zwischenprodukt handelt und die Nutzungsdauer des Endprodukts nicht bekannt ist, muss nach EN 15804 keine Referenz-Nutzungsdauern angegeben werden.

3.4 Annahmen und Abschätzungen

Der Strommix wurde gemäß des geografischen Referenzraums (Deutschland) gewählt. Die Zusammensetzung und der zeitliche Bezug des deutschen Strommix basieren auf der Ecoinvent-Datenbank V3.5 von 2018. Es wurden keine CO₂-Zertifikate angerechnet.

Die produktspezifischen Verbrauchsdaten beziehen sich auf die Verbräuche im Kalenderjahr 2019.

Außerdem wird ausschließlich der produktionsbezogene Energieverbrauch (exklusive der Verwaltung und Sozialräume) betrachtet und der Energieverbrauch wurde über die jährliche Produktionsmenge gemittelt.

Alle spezifischen Transportdistanzen der Ausgangsmaterialien wurden erfasst und entsprechend berücksichtigt. Die Distanzen sowie die angenommenen Transportarten können dem Abschnitt der Sachbilanz entnommen werden.

3.5 Abschneidekriterien

Für die Prozessmodule A1 bis A3 wurden alle prozessspezifischen Daten erhoben. Den Stoffströmen wurden potenzielle Umweltauswirkungen auf Grundlage der Ecoinvent V3.5 zugewiesen. Alle Flüsse, die zu mehr als 1 Prozent der gesamten Masse, Energie oder Umweltwirkungen des Systems beitragen, wurden in der Ökobilanz berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 Prozent zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

Weitere Betriebsmittel sowie die entsprechenden Abfälle wurden nicht als Teil des Produktsystems betrachtet und entsprechend nicht in der Bilanzierung berücksichtigt.

3.6 Anforderungen an die Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Hilfs- und Betriebsstoffen). Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht somit den Anforderungen der EN 15804 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Nahezu alle in der Ecoinvent-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online Dokumentation eingesehen werden.

Alle produkt- und prozessspezifischen Daten wurden für das Betriebsjahr 2019 erhoben und sind somit aktuell.

Die Daten beziehen sich auf den Jahresdurchschnitt der Betriebsphase 01/2019 – 12/2019 verbrauchten Inputs (Energie, Betriebsmittel, etc.) und wurden in Referenzflüsse (Input / Output pro deklarierte Einheit) umgerechnet.

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind bei der Berechnung einer LCA Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

Als Datenbank wurde Ecoinvent 3.5 (2018) gewählt. Diese entspricht den in Abschnitt 5.2 beschriebenen Anforderungen. Die Berechnung des Ökobilanz wurde mit Hilfe des LCA-Online-Tools NIBE App durchgeführt.

3.7 Allokationen

Im Rahmen der Kalksteingewinnung fallen die Co-Produkte Splitte und Filterkuchen an. Die Umweltwirkungen werden mithilfe des ökonomischen Wertes der Produkte verteilt (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Verteilung der Umweltwirkungen mithilfe des wirtschaftlichen Wertes der Produkte

	Einheit	Kalkstein	Splitte	Filterkuchen
Gesamtmenge	t	89.722	390.825	31.981
Preis	€/t	20	11	10
Gesamtpreis	€	1.794.440	4.299.075	319.810
Ökonomischer Anteil	%	28	67	5

Es gibt keine Multiinput-Prozesse.

Spezifische Informationen über Allokationen innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der Ecoinvent-Datensätze Version 3.5 enthalten.

3.8 Vergleichbarkeit

Ein Vergleich oder eine Auswertung von EPD-Daten ist nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

4. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf das deklarierte, durchschnittliche Produkt (1.000 kg Kalkstein).

Tabelle 6: Übersicht zu den betrachteten Informationsmodulen unter Darstellung sämtlicher Phasen des Produktlebensweges nach DIN EN 15804

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau / Erneuerung	Betrieblicher Energieeinsatz	Betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recycling-Potenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabelle 7: Ergebnisse der Ökobilanz – Umweltauswirkungen – zentrale Umweltindikatoren

Parameter	Einheit	A1-A3
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe)	kg Sb	2,32E-06
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger (ADP - fossile Energieträger)	MJ	2,95E+01
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser, AP	kg SO ₂ -Äq.	1,24E-02
Potential des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, ODP	kg CFC-11-Äq.	2,27E-07
Treibhauspotenzial, GWP	kg CO ₂ -Äq.	2,14E 00
Eutrophierungspotenzial, EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äq.	3,04E-05
Troposphärisches Ozonbildungspotential, POCP	kg C ₂ H ₄ -Äq.	1,12E-03

Tabelle 8: Ergebnisse der Ökobilanz – Umweltauswirkungen – Ressourceneinsatz

Parameter	Einheit	A1-A3
Einsatz erneuerbarer Primärenergie - ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden, PERE	MJ	IND
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung), PERM	MJ	IND
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung), PERT	MJ	1,72E 00
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger, PENRE	MJ	IND
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung), PENRM	MJ	IND
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung), PENRT	MJ	3,08E+01
Einsatz von Sekundärstoffen, SM	kg	0,00E00
Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen, RSF	MJ	0,00E00
Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen, NRSF	MJ	0,00E00
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen, FW	m ³	7,53E-03

Tabelle 9: Ergebnisse der Ökobilanz – Umweltauswirkungen – Output-Flüsse und Abfallkategorien

Parameter	Einheit	A1-A3
deponierter gefährlicher Abfall, HWD	kg	6,09E-05
deponierter nicht gefährlicher Abfall (Siedlungsabfall), NHWD	kg	8,54E-02
Radioaktiver Abfall, RWD	kg	1,63E-04
Komponenten für die Weiterverwendung, CRU	kg	0,00E00
Stoffe zum Recycling, MFR	kg	3,50E-06
Stoffe für die Energierückgewinnung, MER	kg	0,00E00
Exportierte Energie, EEE	MJ	2,96E-04

5. LCA: Interpretation

Mit Hilfe der Monetarisierung der Umweltkosten, die in der SBK-Bestimmungsmethode von 2019 erläutert wird, werden die Ergebnisse zum sogenannten Single-Point-Score, dem Umweltkostenindikator (ECI = Environmental Cost Indicator) aggregiert. Der ECI ist eine relevante Bewertungsmethode, insbesondere im niederländischen Bausektor. Beispielsweise ist dessen Anwendung in den Niederlanden eine Voraussetzung für öffentliche Ausschreibungen. Ziel des Indikators ist es, den Schattenpreis für die Umweltauswirkungen eines Produkts oder Projekts darzustellen. Für die Aggregation wird die nachstehende Gewichtung aus Tabelle 10 verwendet. [SBK, 2019]

Tabelle 10: Gewichtung zur Berechnung des Environmental Impact Indicator (ECI) [SBK, 2019]

Parameter	Einheit	Gewichtung [€/kg Äq.]
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP - Stoffe)	kg Sb	0,16
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger (ADP - fossile Energieträger)	kg Sb *	0,16
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser, AP	kg SO ₂ -Äq.	4,00
Potential des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, ODP	kg CFC-11-Äq.	30,00
Treibhauspotenzial, GWP	kg CO ₂ -Äq.	0,05
Eutrophierungspotenzial, EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äq.	9,00
Troposphärisches Ozonbildungspotential, POCP	kg C ₂ H ₄ -Äq.	2,00

* Wenn „ADP – fossile Energieträger“ in der Einheit MJ vorliegt, kann der Umrechnungsfaktor von 4,81E-04 kg Sb pro MJ verwendet werden.

Die Anwendung von Einzelpunktbewertungen ist ein zusätzliches Bewertungsinstrument für Ökobilanzergebnisse. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Gewichtungen immer auf einer Werterhaltung und nicht auf einer wissenschaftlichen Grundlage beruhen (EN 14040).

In Abbildung 1 ist der ECI für die verschiedenen Bestandteile der Produktion dargestellt. Der Rohstoff Kalkgestein hat keine Auswirkung auf die Rohstoffgewinnung A1 und die Produktion findet komplett vor Ort beim Hartkalksteinwerk statt, sodass es keinen Transport A2 gibt. Die Werte für die komplette Herstellungsphase A1-A3 wurden daher aufsummiert.

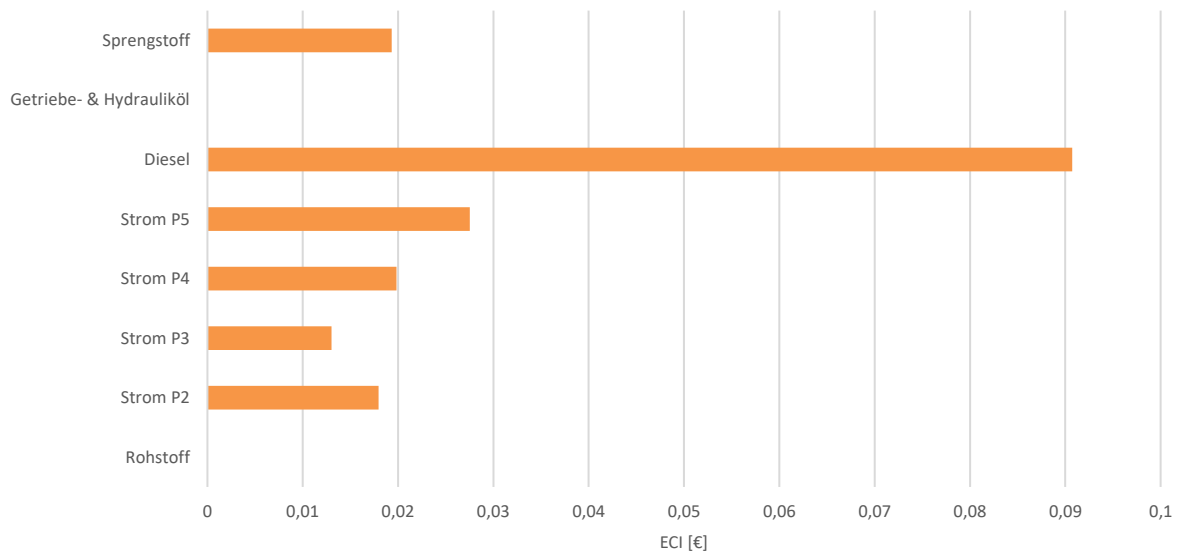


Abbildung 1: Environmental Cost Indicator (ECI) für die verschiedenen Bestandteile der Produktion

Wie zu erkennen ist, hat in der Herstellungsphase Diesel den größten Anteil am ECI. Die Anteile des Stroms für die verschiedenen Prozessschritte und des Sprengstoffs sind ähnlich groß. Beim Rohstoff sind alle Phasen gleich null und beim Getriebe- & Hydrauliköl ist der Wert mit 1,75E-05 € so klein, dass er in der Abbildung kaum zu sehen ist.

6. Literatur

- EN 15804: EN 15804:2012-04+A1 2013: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
- EN 16908: EN 16908:2017: Cement and building lime – Environmental product declarations – Product category rules
- ISO 14025: DIN EN ISO 14025:2011-10: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
- ISO 14040: DIN EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework; EN ISO 14040:2006
- ISO 14044: DIN EN ISO 14044:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines; EN ISO 14040:2006

	<p>Herausgeber: Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts Marientorbogen 3-5 90402 Nürnberg Deutschland</p>	<p>Mail Web</p>	<p>ecobility@bcs-oeko.de www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/</p>
	<p>Programmhalter: Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH – Ecobility Experts Marientorbogen 3-5 90402 Nürnberg Deutschland</p>	<p>Mail Web</p>	<p>ecobility@bcs-oeko.de www.kiwa.com/de/de/uber-kiwa/ecobility-experts/</p>
	<p>Ersteller der Ökobilanz: Kiwa GmbH Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland</p>	<p>Tel Fax Mail Web</p>	<p>+49 30 467761 43 +49 30 467761 10 niklas.van.dijk@kiwa.com www.kiwa.com</p>
	<p>Deklarationsinhaber: Stricker und Weiken GmbH & Co. KG Oesestrasse 52 58675 Hemer Deutschland</p>	<p>Tel Mail Web</p>	<p>+49 23 72 914 560 info@stricker-weiken.de www.stricker-weiken.de</p>