

Faktenblatt CO₂-Bilanz KLARK Beton

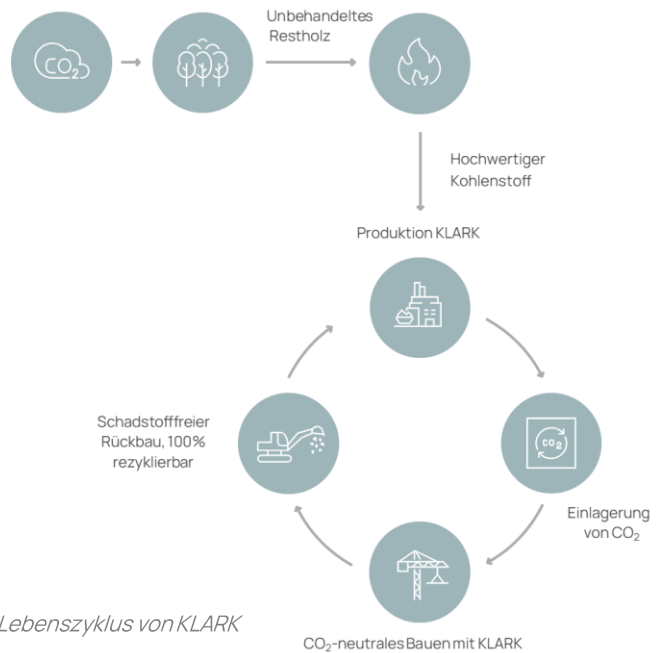


Abbildung 1: Lebenszyklus von KLARK

Betrachtetes System

Funktionelle Einheit	1 m ³ Konstruktionsbeton
Systemgrenze	Herstellung, Cradle-to-Gate (A1-A3): von Rohstoffgewinnung bis Werkstor
Hintergrunddatenbank	UVEK DQRv2:2022
Ökobilanzmethode	Gemäss KBOB-Bilanzierungsregeln: Treibhausgasemissionen (IPCC GWP 100a, AR5)

KLARK-Betonsorten

Für die KLARK-Betonsorten wurde die Ökobilanz nach KBOB-Bilanzierungsregeln erstellt. Die erste Veröffentlichung der Ökobilanzergebnisse erfolgte nach der unabhängigen Verifizierung im Juli 2024 in den Ökobilanzdaten im Baubereich ("KBOB-Liste").

In der Ökobilanzstudie wurde die Gewinnung der Rohstoffe bis zum produzierten Beton ab Werk betrachtet (Herstellungsphase). Die Entsorgung unterscheidet sich nicht von herkömmlichem Beton und wird daher in diesem Faktenblatt nicht näher betrachtet.

Bei der Herstellung von KLARK Beton kommt neben den üblichen Bestandteilen (Zement, Gesteinskörnungen, Wasser) ein Zusatzstoff aus Kohlenstoff zum Einsatz. Der verwendete Kohlenstoff entsteht durch die thermo-chemische Umwandlung von organischen Abfällen. Dieser Prozess findet unter hohen Temperaturen und ohne Sauerstoff statt (Pyrolyse). Die Abwärme vom Pyrolyseprozess wird weiterverwendet. Der Kohlenstoff ist auch über mehrere Recyclingzyklen im Beton gebunden. Die Produktion des Zusatzstoffs aus Kohlenstoff ist in der Ökobilanz der KLARK-Betonsorten berücksichtigt.

Referenz-Betonsorten

Für den Vergleich der Ökobilanzergebnisse werden Referenz-Betonsorten betrachtet. Der Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB)¹ hat die durchschnittliche Zusammensetzung der Schweizer-Betonsorten ermittelt. Die Erhebung hat einen durchschnittlichen Zementgehalt von 298 kg/m³ Sorte A bzw. 324 kg/m³ (Sorte C) ermittelt. Es kommen CEM II/A und CEM II/B Zement zum Einsatz. Mit den durchschnittlichen Zusammensetzungen nach FSKB-Erhebung wurde die Ökobilanz nach KBOB-Anforderungen mit dem Betonsortenrechner für Hersteller (Version 2024) berechnet.² Die Transporte wurde mit den LKW-Standardtransportdistanzen aus dem Hintergrundbericht des Betonsortenrechner berücksichtigt.³ Da der Rechner keinen Zementmix zulässt, wurde der Zement vollständig mit dem besseren CEM II/B CH-Mix und nicht anteilig als Mischung von CEM II/A und CEM II/B berechnet.

	Referenz Sorte A	KLARK Sorte A	Referenz Sorte C	KLARK Sorte C
Zementtyp	CEM II/B	CEM II/B	CEM II/B	CEM II/B
Zementgehalt und Dichte [kg/m³]	298 2'440	280 2'269	324 2'347	340 2'353
Datengrund- lage	FSKB mit Betonsortenrechner	KBOB-Ökobilanz	FSKB mit Betonsortenrechner	KBOB-Ökobilanz

Tabelle 1: Betrachtete Betonsorten

Treibhausgasemissionen

In der Herstellung ist der Zement für den Grossteil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Im Vergleich der KLARK Sorte C mit der Referenz Sorte C ist diese bei den Emissionen etwas schlechter, da mit einem Zementgehalt gerechnet wurde, welcher über der durchschnittlichen Dosierung liegt. So wird sichergestellt, dass in der Ökobilanz und Dosierung des Kohlenstoffs der schlechteste Fall berücksichtigt ist. Je nach örtlichen Begebenheiten der Produktionspartner kann der Zementgehalt unter den Werten in der Ökobilanz liegen, was zu geringeren Herstellungsemissionen führt. In den Treibhausgasemissionen von KLARK ist auch die Produktion und der Transport des Kohlenstoffs berücksichtigt.

Der enthaltene Kohlenstoff wird in der KBOB-Liste als biogener Kohlenstoff angegeben. Die Umrechnung von biogenem Kohlenstoff (C) zu Kohlenstoffdioxid (CO₂) erfolgt über die molare Masse: Ein Kilogramm biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 Kilogramm Kohlenstoffdioxid ($1 \text{ kg C} = \frac{44}{12} \text{ kg CO}_2$). In Tabelle 2 wurde die Umrechnung pro Kubikmeter Beton vorgenommen und den Treibhausgasemissionen der Herstellung gemäss KBOB-Ökobilanz gegenübergestellt. Der Kohlenstoff wird in einem exakt berechneten Verhältnis dem Beton beigemischt, damit die Senkenleistung den Herstellungsemissionen entspricht.

¹ FSKB Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie, <https://alt.fskb.ch/beton/epds/>.

² Betonsortenrechner für Hersteller 2024,

https://rechner.pawis.ch/Oekobilanzrechner_Betonsorten_Hersteller_2024_deutsch_v4.xlsx.

³ Pawis GmbH (2024), Hintergrundbericht Aktualisierung Betonsortenrechner.

	Biogener Kohlenstoff [kg C / m ³]	Senkenleistung [kg CO ₂ eq / m ³]	Treibhausgasemissionen [kg CO ₂ eq / m ³]
Klark Sorte A	57.5	211	209
Klark Sorte C	68.6	252	252

Tabelle 2: Umrechnung CO₂-Senkenleistung der KLARK Betonsorten

Die Treibhausgasemissionen der Herstellung und die Senkenleistung pro Kubikmeter Beton für alle betrachteten Sorten sind in Abbildung 2 dargestellt und ergeben jeweils eine Bilanz von mindestens Netto-Null.

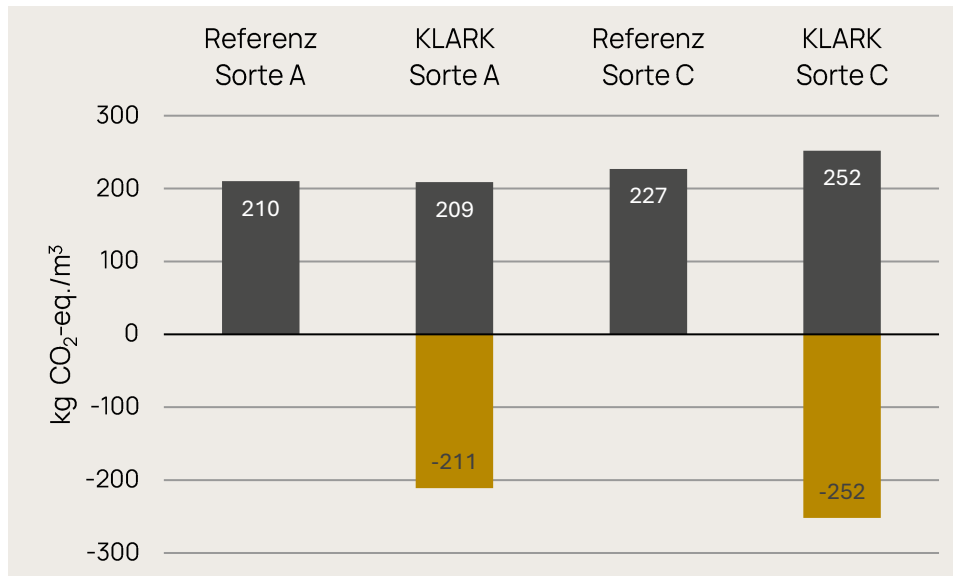


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen und CO₂-Senke in der Herstellung von 1 m³ Beton

Anrechenbarkeit der Senkenleistung

Die CO₂-Senkenleistung kann mittels CO₂-Zertifikaten nach einem zertifizierten ICROA-Standard bescheinigt und im Namen des Käufers stillgelegt oder im Minergie Netto-Null Standard angerechnet werden.



Die KLARK-Ökobilanz wurde durch die Umtec Technologie AG erstellt und im Rahmen der Veröffentlichung in den KBOB-Ökobilanzdaten extern verifiziert. Die Inhaber und Mitarbeitenden der UTech AG unterhalten zur KLARK AG keine persönliche Beziehung, Verpflichtung oder finanzielle Abhängigkeit und sind der wissenschaftlichen Neutralität verpflichtet.