

## Faktenblatt CO<sub>2</sub>-Bilanz KLARK Beton

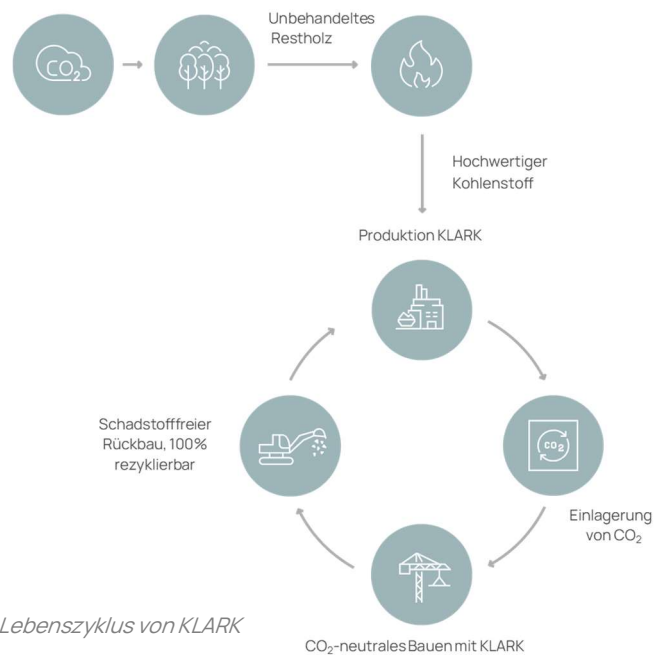


Abbildung 1: Lebenszyklus von KLARK

### Betrachtetes System

<b>Funktionelle Einheit</b>	1 m <sup>3</sup> Konstruktionsbeton
<b>Systemgrenze</b>	Herstellung, Cradle-to-Gate (A1-A3): von Rohstoffgewinnung bis Werkstor
<b>Hintergrunddatenbank</b>	UVEK DQRv2:2022
<b>Ökobilanzmethode</b>	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)<sup>1</sup> hat die durchschnittliche Zusammensetzung der Schweizer-Betonsorten ermittelt. Die Erhebung hat einen durchschnittlichen Zementgehalt von 298 kg/m<sup>3</sup> Sorte A bzw. 324 kg/m<sup>3</sup> (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.<sup>2</sup> Die Transporte wurde mit den LKW-Standardtransportdistanzen aus dem Hintergrundbericht des Betonsortenrechner berücksichtigt.<sup>3</sup> 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.

	KBOB Sorte A	KLARK Sorte A	KBOB Sorte C	KLARK Sorte C
<b>Zementtyp</b>	CEM II/B	CEM II/B	CEM II/B	CEM II/B
<b>Zementgehalt und Dichte [kg/m<sup>3</sup>]</b>	298 2'440	280 2'269	324 2'347	340 2'353
<b>Datengrund- lage</b>	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 CO<sub>2</sub>-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 (CO<sub>2</sub>) 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.

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

<sup>2</sup> Betonsortenrechner für Hersteller 2024,

[https://rechner.pawis.ch/Oekobilanzrechner\\_Betonsorten\\_Hersteller\\_2024\\_deutsch\\_v4.xlsx](https://rechner.pawis.ch/Oekobilanzrechner_Betonsorten_Hersteller_2024_deutsch_v4.xlsx).

<sup>3</sup> Pawis GmbH (2024), Hintergrundbericht Aktualisierung Betonsortenrechner.

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

Tabelle 2: Umrechnung CO<sub>2</sub>-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.

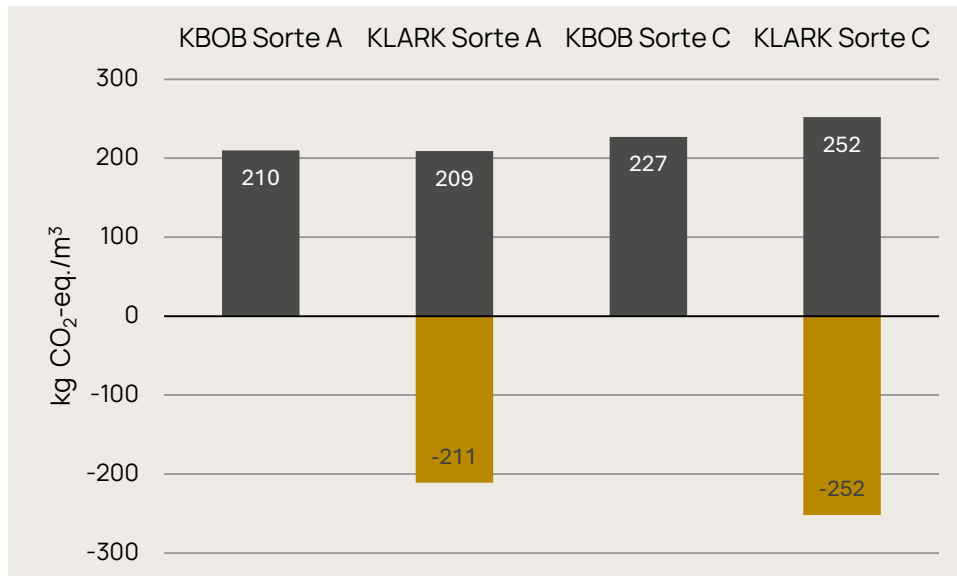


Abbildung 2: Treibhausgasemissionen und CO<sub>2</sub>-Senke in der Herstellung von 1 m<sup>3</sup> Beton

### Anrechenbarkeit der Senkenleistung

Die CO<sub>2</sub>-Senkenleistung kann mittels CO<sub>2</sub>-Zertifikaten nach einem zertifizierten Standard bescheinigt werden. Die Zertifikate werden im Namen des Käufers stillgelegt.

Alternativ kann KLARK ohne die Senkenleistung bezogen werden, wodurch diese abgetreten wird und nicht mehr im Beton, Gebäude oder anderweitig durch den Käufer angerechnet werden darf. Zur Vermeidung einer Doppelzählung der Senkenleistung führt die Logbau AG ein extern überwachtetes Monitoring der angerechneten Senkenleistung und der ausgegebenen CO<sub>2</sub>-Zertifikate.



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 Logbau AG keine persönliche Beziehung, Verpflichtung oder finanzielle Abhängigkeit und sind der wissenschaftlichen Neutralität verpflichtet.

