



# CO<sub>2</sub>-Bilanz Klinker

Essen, den 31. Januar 2023

**INSTITUT FÜR ZIEGELFORSCHUNG ESSEN E. V.**

Am Zehnthof 197, 45307 Essen, Tel. + 49 201 59 213 0, Fax + 49 201 59 213 20, [info@izf.de](mailto:info@izf.de)

## CO<sub>2</sub> Bilanzierung der ca. 100 Jahre alten Klinker

Rezyklierte Klinker verursachen im Vergleich zur Produktion von Neuwaren mit nur 14,5 kg CO<sub>2</sub> je Tonne 95 % weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Das Institut für Ziegelforschung Essen e.V wurde beauftragt, eine CO<sub>2</sub> Bilanz für Rezyklierte Klinker zu erstellen. Diese ca. 100 Jahre alten Klinker werden rückgebaut und wieder als vollwertiges, zertifiziertes Produkt zum Einsatz gebracht.

Als Grundlage für den Vergleich mit neu produzierten Klinkern dient die Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804 für Vormauerziegel, Pflasterklinker und Riemchen, erstellt durch den Bundesverband der deutschen Ziegelindustrie e.V. mit einer Gültigkeit bis 15.09.2026.

Als Systemgrenze der Bilanzierung wurde der Ansatz „cradle to gate“ gewählt, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Die CO<sub>2</sub> Bilanz berücksichtigt für das Neuprodukt das gesamte Produktionsstadium. Dies umfasst die Rohstoffgewinnung, die Rohstofftransporte und die eigentliche Produktherstellung inklusive der Verpackungsmaterialien. Dies entspricht den Systemgrenzen A1-A3 der o.g. Umweltproduktdeklaration.

Für die Rezyklierten Klinker wurde der gesamte Energieeinsatz, sowie ebenfalls Verpackungsmaterialien und notwendiger Transport bis zum Lager berücksichtigt (scope 1-3).

Alle weiteren Lebenszyklusstadien sind für neue und rezyklierte Klinker identisch und weisen daher keinen Unterschied in der Ökobilanz auf. Für das Nutzungsstadium fallen keine Emissionen an.

CO <sub>2</sub> Bilanz 2021		CO <sub>2</sub> -Emissionen	
Scope 1	Kraftstoffe, Flüssiggas, Heizöl	38.014	kg/a
Scope 2	Strom Büro, Lager, Produktion	191	kg/a
Scope 3*	Schrumpfhauben, Transport (LKW)	5.995	kg/a
Summe		44.201	kg/a

\*Die theoretisch als CO<sub>2</sub> Senke bilanzierbaren Europaletten wurden in der Bilanz nicht berücksichtigt.

Zugang Klinker 2021	867.255	Stück	3.043	t
CO <sub>2</sub> gesamt 2021	44.201	kg	44.201	kg
CO <sub>2</sub> /Stck,	CO <sub>2</sub> /t	0,051	kg/Stück	14,53
				kg/t

**Produkte**

Das Produktportfolio des Anbieters umfasst Industrieklinker, Riemchen und Feldbrand- steine, die Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts in Deutschland hergestellt wurden. Sie werden sortenrein in Handarbeit aus alten Gebäuden und Industrieanlagen gewonnen und von Putzresten befreit. Die Zertifizierung dieser Ziegel erfolgt analog der Umwelt-Produktdeklaration für neue Vormauerziegel, Pflasterziegel und Riemchen. Für jede Charge wird, durch ein unabhängiges Prüfinstitut, ein entsprechendes Prüfzeugnis erstellt.

Die technischen Daten der Ziegel werden anhand der folgenden bautechnischen Daten klassifiziert:

**Bautechnische Daten**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Druckfestigkeit nach /DIN EN 772-1/ (nur für Vormauerziegel)	>= 4	N/mm <sup>2</sup>
Rohdichte nach /DIN EN 772-13/ (nur für Vormauerziegel)	900 -2500	kg/m <sup>3</sup>
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN EN 1745/ oder /DIN 4108-4/ (nur für Vormauerziegel)	50/100	-
Frost-Tau-Widerstand nach /DIN52252-1/, /DIN V 52252-3/ oder /DIN52252-2/ (für Vormauerziegel und Riemchen), nach /DIN EN 1344/ (für Pflasterziegel) , nach /DIN EN ISO 10545-12/ (für Riemchen)	erfüllt	-
Abriebwiderstand nach /DIN EN 1344/ (nur für Pflasterziegel)	<=450	mm <sup>3</sup> -
Wasseraufnahme nach /DIN EN 772-21/ (für Vormauerziegel und Riemchen), nach /DIN EN ISO 10545-3/ (für Riemchen)	Keine Einschränkung für VMZ	M.-%
Biegebruchlast Flachlage/Hochkant nach /DIN EN 1344/ (nur für Pflasterziegel)	>=80	N/mm -
Aktive lösliche Salze nach /DIN EN 772-5/ (nur für Vormauerziegel)	S <sub>2</sub> -S <sub>3</sub> -	

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

- Mauerziegel nach /DIN EN 771-1/ die Anwendungsregeln der /DIN 20 000-401: 2017/
- Pflasterziegel nach /DIN EN 1344/ die technischen Lieferbedingungen – Pflaster
- Riemchen die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik des jeweiligen Herstellers oder gemäß /DIN 18515-1: 2017/

**Lieferzustand**

Vormauerziegel, Pflasterziegel und Riemchen sind in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Herkunft und späterer Anwendung erhältlich. Die Angabe der jeweiligen Abmessungen und die zulässigen Toleranzen sind auch für Rezyklierte Ziegel in folgenden Normen geregelt:/DIN EN 772-16-2011 /DIN EN 771-1/ in Verbindung mit /DIN20000-401//DIN EN 1344//DIN EN 14411/

**Produktverarbeitung/Installation**

Die Verbindung der Vormauerziegel untereinander erfolgt mit Normalmauermörtel nach /DIN EN 998-2/ gemäß /DIN EN 1996-2/. Pflasterziegel werden entweder in ungebundener oder gebundener Verlegung verwendet. Die Verwendung von Riemchen erfolgt entweder nach /DIN 18515-1/ oder gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik.

**Brand**

Im Brandfall können keine sichtbehindernden und toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Die genannten Produkte erfüllen die Anforderungen der Baustoffklasse A<sub>1</sub> nach /DIN 4102/ (und/oder /DIN EN 13501-2/) "nicht brennbar".

**Brandschutz**

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A <sub>1</sub>
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

**Nutzungsdauer**

Die Nutzungsdauer beträgt bei Einbau gemäß den Regeln der Technik 150 Jahre.

**Nachnutzung oder Entsorgung**

Werden die bereits rezyklierten Ziegel erneut sortenrein zurückgebaut und aufbereitet, so können sie entsprechend der EPD für Vormauerziegel, Pflasterziegel und Riemchen verwertet werden.

**Interpretation**

Durch den sortenreinen Rückbau und die erneute Nutzung der Rezyklierten Ziegel, kann der Lebenszyklus von Vormauerziegel, Pflasterziegel und Riemchen erheblich verlängert, im günstigsten Fall verdoppelt werden.

Die Wirkungen des Produktionsstadiums (Modul A1-A3) auf die Lebenszyklusanalyse werden entsprechend minimiert, da der Verbrauch an thermischer Energie nicht erneut anfällt. Dies gilt ebenso für die Faktoren Eutrophierungspotential EP, Globales Erwärmungspotential GWP, Bildungspotential für troposphärisches Ozon POCP sowie den nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauch. Der für Neuware dominierende Anteil am Gesamtergebnis der LAC entfällt.