

Roadmap für eine treibhausgasneutrale Ziegelindustrie in Deutschland

Ein Weg zur Klimaneutralität der Branche bis 2050



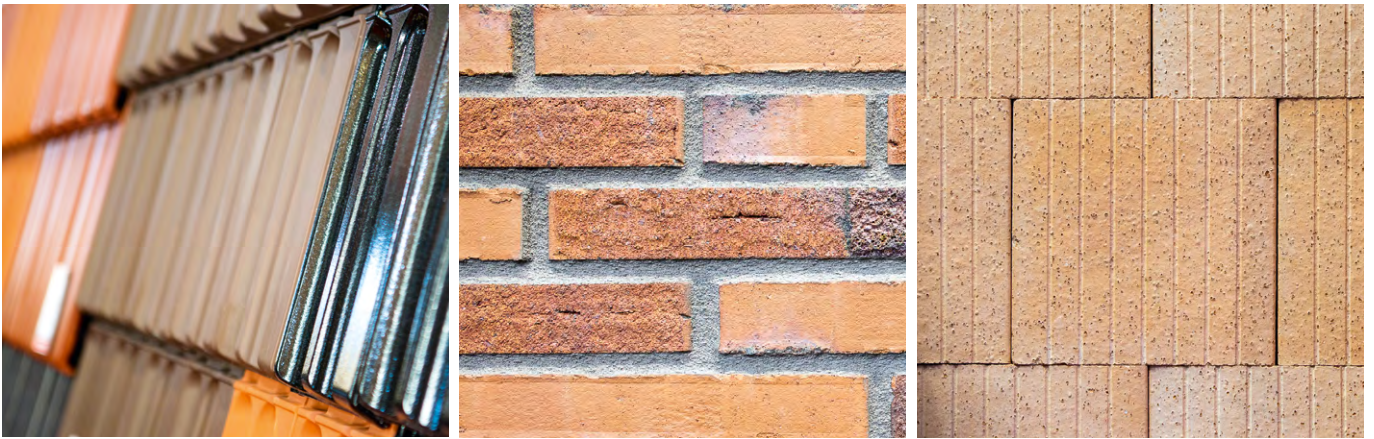


Abbildung 1: Produkte der Ziegelindustrie; Quelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.

Impressum

■ Herausgeber

**Bundesverband der Deutschen
Ziegelindustrie e. V.**

Reinhardtstraße 12–16

10117 Berlin

Tel. +49 (30) 52 00 999-0

Fax +49 (30) 52 00 999-28

info@ziegel.de

www.ziegel.de

■ Autoren

Dr. Roland Geres

Johanna Lausen

Stefan Weigert

FutureCamp Climate GmbH

Aschauer Str. 30

81549 München

Tel. +49 (1520) 380 69 48

webkontakt@future-camp.de

www.future-camp.de

© FutureCamp Climate GmbH, 2021

■ Haftungsausschluss

Die vorliegende Studie wurde unabhängig im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e. V. durch die FutureCamp Climate GmbH (FutureCamp) erstellt. Zur Sicherstellung der Fehlerfreiheit der in dieser Studie dargestellten Informationen wurden angemessene Maßnahmen getroffen. Dennoch gibt FutureCamp keine Zusicherungen und Gewährleistungen für die Richtigkeit der getroffenen Aussagen und übernimmt keine Haftung für Ungenauigkeiten und Unvollständigkeiten. Gegenüber Parteien, die diese Studie nutzen, wird weder jetzt noch in Zukunft durch FutureCamp, seine Mitarbeiter oder Vertreter eine ausdrückliche oder implizite Zusicherung oder Gewährleistung gegeben oder eine Verantwortung oder Haftung übernommen. Jegliche Haftung ist hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

■ Gestaltung

TYPOART Design & Print GmbH

Phantasiestraße 8a

81827 München

www.typoart-muenchen.de

■ Bildnachweis

Titelbild: © Wienerberger GmbH

Inhalt

Impressum	2	9 Klimaneutralitätspfad (Pfad 3)	38
1 Zusammenfassung	4	9.1 Maßnahmen	38
2 Zielsetzung und Rahmen der Roadmap 2050	10	9.2 Entwicklung des Energieeinsatzes	39
3 Ausgangslage der Ziegelindustrie in Deutschland	12	9.3 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	40
3.1 Beschreibung der Branche	12	9.4 Entwicklung der energiebezogenen Kosten	41
3.2 Die Herausforderung	13	9.5 Sensitivitäten	42
4 Methodik und Vorgehensweise	14	9.5.1 Pfad 3 ohne den Einsatz von alternativen Tonrohstoffen	42
4.1 Scope	14	9.5.2 Entkopplung des Ofen-Trockner-Verbunds und Einsatz Wärmepumpe beim Trockner	44
4.2 Datenbasis Emissionen und Energie	14	9.6 Wesentliche Erkenntnisse	48
4.3 Skizzierung der drei Pfade	15	9.7 Steckbrief Klimaneutralitätspfad (Pfad 3)	49
4.4 Grundlegende Annahmen und Berechnungsparameter	15	10 Gegenüberstellung der Ergebnisse	50
4.5 Vorgehen zur Modellierung	18	10.1 Treibhausgasminderung	50
5 Betrachtete Technologien und Maßnahmen	20	10.2 Investitionsbedarf	51
5.1 Ofen-Trockner-Verbund	20	10.3 Energiebezogene Kosten	51
5.2 Rohstoffe	20	11 Schlussfolgerungen und Handlungsbedarf	52
5.3 Gewichtsreduktion	22	11.1 Relevante Maßnahmen	52
6 Ausgangsbasis	23	11.2 Kosten	52
6.1 Energieeinsatz und -träger	23	11.3 Externe Rahmenbedingungen	52
6.2 Emissionen	23	12 Anhang	55
6.3 Energiebezogene Kosten	23	12.1 Emissionsfaktoren	55
7 Referenzpfad (Pfad 1)	25	12.2 Energiepreise	55
7.1 Maßnahmen	25	12.3 Annahmen zur Entwicklung von Emissionsfaktoren sowie zu Preisentwicklungen	56
7.2 Entwicklung des Energieeinsatzes	26	12.4 Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung	56
7.3 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	26	12.5 Annahmen zu den technischen Maßnahmen zur Emissionsreduktion	57
7.4 Entwicklung der energiebezogenen Kosten	27	12.6 Liste der umgesetzten Maßnahmen im Klimaneutralitätspfad (Pfad 3)	63
7.5 Wesentliche Erkenntnisse	28	13 Verzeichnisse	64
7.6 Steckbrief Referenzpfad (Pfad 1)	29	13.1 Quellenverzeichnis	64
8 Technologiepfad (Pfad 2)	30	13.2 Abbildungsverzeichnis	65
8.1 Maßnahmen	30	13.3 Tabellenverzeichnis	67
8.2 Entwicklung des Energieeinsatzes	31	13.4 Abkürzungsverzeichnis	67
8.3 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	31		
8.4 Entwicklung der energiebezogenen Kosten	32		
8.5 Sensitivitäten	34		
8.6 Wesentliche Erkenntnisse	35		
8.7 Steckbrief Technologiepfad (Pfad 2)	37		

13 Verzeichnisse

13.1 Quellenverzeichnis

BDEW (2020): BDEW-Strompreisanalyse Januar 2020 – Haushalte und Industrie

Bischoff & Ditze (2020): Handel von Herkunftsnachweisen – Umsetzung und Perspektiven

Bundesministerium der Finanzen (1997): AfA-Tabelle für den Wirtschaftszweig „Ziegelindustrie“

DEHSt (2020): Leitfaden zur Erstellung von Überwachungsplänen für stationäre Anlagen

DEPI (2020): Pelletpreis/Wirtschaftlichkeit, abgerufen am 11.11.2020

European Commission (2018): Composition and Drivers of Energy Prices and Costs: Case Studies in Selected Energy Intensive Industries – 2018

European Commission: European Union Transaction Log

IBU – Institut Bauen und Umwelt e. V. (2015): Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804: Mauerziegel

IBU – Institut Bauen und Umwelt e. V. (2016): Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804: Vormauerziegel, Pflasterziegel und Riemchen

IBU – Institut Bauen und Umwelt e. V. (2018): Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804: Dach- und Formziegel BRAAS GmbH

NTB (2017): Hochtemperatur-Wärmepumpen – Literaturstudie zum Stand der Technik, der Forschung, des Anwendungspotenzials und der Kältemittel. Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs. Institut für Energiesysteme (IES)

Prognos (2020): Kosten und Transformationspfade für strombasierte Energieträger – Endbericht zum Projekt „Transformationspfade und regulatorischer Rahmen für synthetische Brennstoffe“. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

RWI Essen (1999): CO₂-Emissionen und wirtschaftliche Entwicklung: Monitoring-Bericht 1998: Fortschrittsberichte der Verbände

Statistisches Bundesamt: Jahrerhebung über die Energieverwendung im Verarbeitenden Gewerbe, im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden – Energieverbrauch nach Energieträgern – Deutschland. Berichtszeiträume: 2014, 2015, 2016, 2017, 2018

Tretau, A. und Leydolph, B. (2019): Charakterisierung sortierter Ziegel-Recycling-Materialien anhand physikalischer und chemisch-mineralogischer Eigenschaften für die Generierung neuer Stoffströme. Schlussbericht zu IGF-Forschungsvorhaben AiF 18889 BG