

Projekt „Wege zur klimaneutralen Betonsteinherstellung“



Schulung Vermeidungskostenrechner
FutureCamp Climate GmbH
Johanna Lausen, Michael Gollinger
München, 14. März 2023

Agenda - Zeitplan

Inhalte des Workshop/ Besprechung	
8:30 – 8:40	Eintreffen der Teilnehmer und Begrüßung / Erwartungen an die Schulung <i>FutureCamp, Michael Gollinger & Alle</i>
8:40 – 9:40	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR <i>FutureCamp, Michael Gollinger</i>
9:40 – 9:50	Kurze Pause – 10 Min
9:50 – 10:25	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten <i>FutureCamp, Michael Gollinger & Alle</i>
10:25 – 10:40	Pause - 15 Min
10:40 – 11:30	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten <i>FutureCamp, Johanna Lausen & Alle</i>
11:30 – 11:40	Kurze Pause – 10 Min
11:40 – 12:30	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten <i>FutureCamp, Johanna Lausen & Alle</i>
12:30 – 13:00	Abschlussrunde – Fragen & Antworten <i>Alle</i>

Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des Vermeidungskostenrechners (VKR)
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

Begrüßung Betonverband SLG



Ihre Referent:innen von FutureCamp heute...



Johanna Lausen

Senior Beraterin



Michael Gollinger

Senior Berater

Gesamtprojektleiter

FutureCamp in aller Kürze: Ihr Begleiter auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Unternehmen

- = 100 % unabhängig, geführt von den Eigentümern und einem erfahrenen Geschäftsleitungsteam
- = Fachlicher Fokus auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit seit der Gründung 2001
- = Aktuell 50-köpfiges interdisziplinäres Team

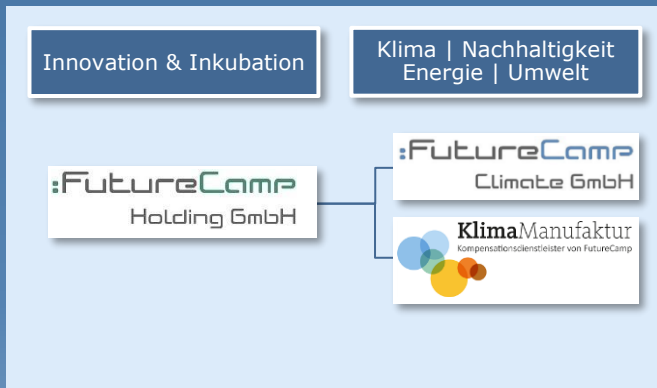
Breite und Tiefe

- = Klimaschutz = „Querschnittsthema“
- = Viele sehr unterschiedliche Branchen und Funktionen sind im Unternehmen berührt.
- = Breites Fachwissen und Fähigkeit in die Tiefe zu gehen.
- = Klarheit, Nachvollziehbarkeit und Empathie

Kunden



- = Industrie und produzierendes Gewerbe
- = Dienstleistung
- = Finanzsektor
- = Bundesregierung und Landesregierungen
- = Unternehmensverbände



➤ Unabhängige Beratung und umfassende Services mit viel Erfahrung in der Praxis unternehmerischen Klimaschutzes seit 2001

Aktuelle Schwerpunkte unserer Arbeit: der direkte und indirekte wirtschaftliche Wert von Treibhausgas-Reduktionen

Emissionshandel in der EU und Deutschland

- = Langjährige Services für Anlagenbetreiber und Verpflichtete
- = CO₂-Kosten, Beschaffungsbedarfe und -strategien – sowohl für große DAX-Unternehmen als auch für mittelständische Gruppen und Unternehmen
- = Abwicklung von Handelsgeschäften im EU-Emissionshandel, im nationalen Emissionshandel an der EEX gelisteter Intermediär



Roadmaps und Strategien zur Klimaneutralität

- = Öffentlich verfügbar: Roadmaps für Verbände
- = Unternehmen in Industrie, Wohnbau, Dienstleistung
- = Maßnahmen, Technik & Kosten, Ziele und Governance



<https://www.future-camp.de/de/publikationen>

Carbon Footprints, Kompensation & Projekte

- = Footprints – von einfach und hochstandardisiert bis hin zu sehr komplexen Organisationen oder Produkten (z. B. Aluminium-, Primär- und Sekundärstahlprodukte, Kunststoffe, Mineralische Produkte, Zement/Beton, Elektronikprodukte)
- = Marktführer bei der Erstellung von THG-Bilanzen für Landesverwaltungen: Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen – teilweise inklusive der Definition von Kompensationsstrategien
- = Entwicklung neuer Klimaschutzprojekte mit Schwerpunkt Nature Based Solutions



CSR-Reporting und Capacity Building

- = Internationales Capacity Building zu Carbon Pricing
- = Berichterstattung (inhaltlich und organisatorisch)
 - CDP & Science-Based Targets
 - Task Force on Climate-related Financial Disclosures - TCFD
 - Nachhaltigkeitsberichte und Umsetzung EU-Taxonomie



Zielsetzung: einen Weg zur klimaneutralen Betonsteinherstellung aufzeigen

= Unternehmen werden einerseits nach Klimaschutzengagement gefragt, andererseits sind CO₂-bezogene Kosten immer bedeutsamer.

= Deshalb: Erarbeitung einer Unterstützung zur klimaneutralen Betonsteinherstellung durch FutureCamp im Auftrag des Betonverband SLG, zusammen mit dem Begleitkreis.

- Für wen:

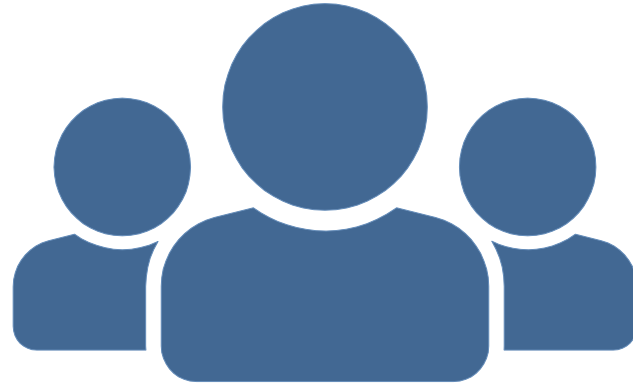
- _ Für die Mitgliedsunternehmen
- _ Für potentielle Neumitglieder
- _ Für die politische Arbeit des Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V.

- Was:

- _ Erstellung einer Startbilanz für fiktive Musterbetriebe
- _ Erarbeitung von Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen
- _ Bereitstellung eines „Blueprints“ in welchem die Vorgehensweise auf dem Weg zu einer klimaneutralen Betonsteinherstellung allgemein, sowie die Nutzung des Vermeidungskostenrechners beschrieben wird.
- _ Erarbeitung eines Vermeidungskostenrechners, welcher von jedem Unternehmen **individuell** mit den eigenen Werten befüllt werden kann und somit unternehmensindividuelle Ergebnisse zu Emissionsminderungen und Vermeidungskosten ergibt – als eine Hilfe für Entscheidungen.

= Bettet sich in andere Aktivitäten des Betonverband SLG rund um „Nachhaltigkeit“ ein.

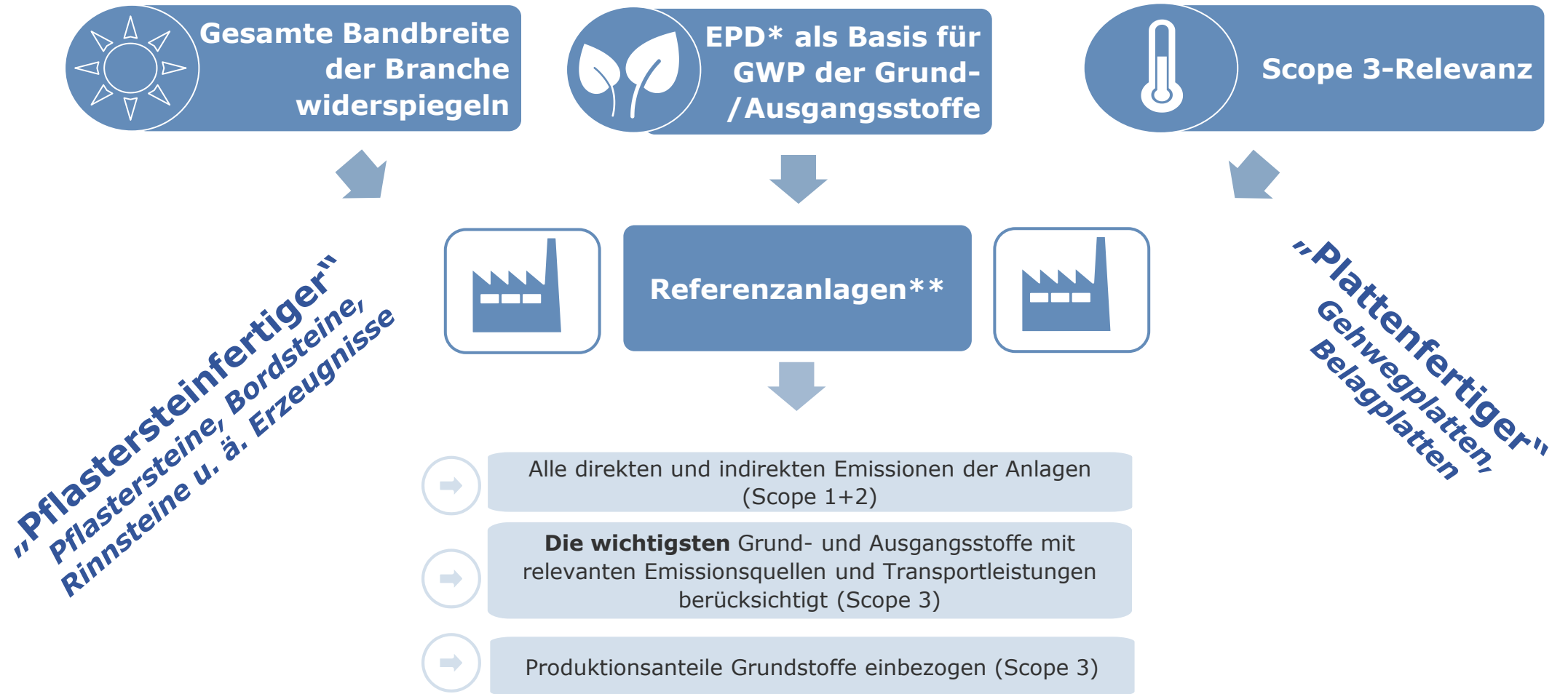
Erwartungshaltung an die Schulung



Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

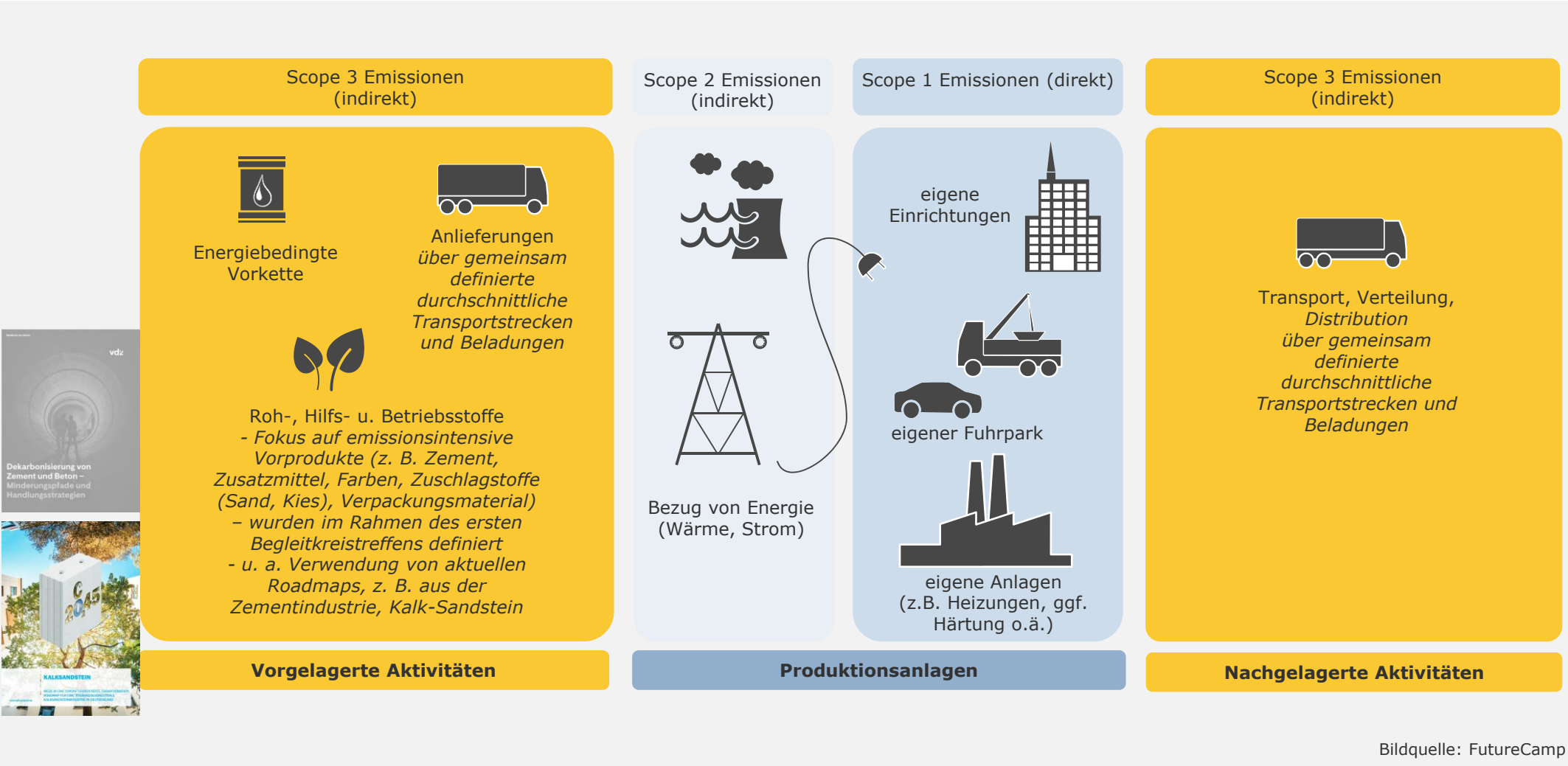
Herleitung von 2 aussagekräftigen Referenzanlagen



*EPD = Umwelt-Produktdeklaration, GWP = Global Warming Potential

** Referenzanlagen = fiktive Musterbetriebe für welche Annahmen getroffen werden, keine konkrete Betriebe (Grund u. a. Vertraulichkeit, Wettbewerbsrecht!)

Abzubildende Emissionsquellen nach Scopes



Vorstellung Blueprint – Inhalte

= Grußwort Betonverband SLG e. V.

= Zusammenfassung

- Einleitung und Methodik
- Kernergebnisse

= Zielsetzung und Rahmen des Blueprints

= Branchenbeschreibung: Betonsteinindustrie

= Inhaltliche Einführung zu Corporate Carbon Footprint CCF

= Methodik und Vorgehensweise

= Startbilanz (für die 2 fiktiven Musterbetriebe)

= Weg zur Klimaneutralität

- Vermeidungsmaßnahmen
- Berücksichtigte Kosten
- Skizzierung Reduktionspfade

= **Vermeidungskostenrechner als Entscheidungshilfe**

- Allgemeine Vorstellung
- Bedienungshinweise

= Schlussfolgerungen und Handlungsbedarf

- Relevante Maßnahmen
- Kosten und externe Rahmenbedingungen

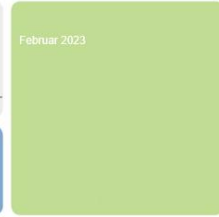
= Anhang und Verzeichnisse

Ausschnitt aus dem Blueprint



SLG-Projekt
„Wege zur klimaneutralen
Betonsteinherstellung“
Blueprint

Februar 2023



Information: Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Modul 5 Transformationskonzepte

Das Förderprogramm im Überblick

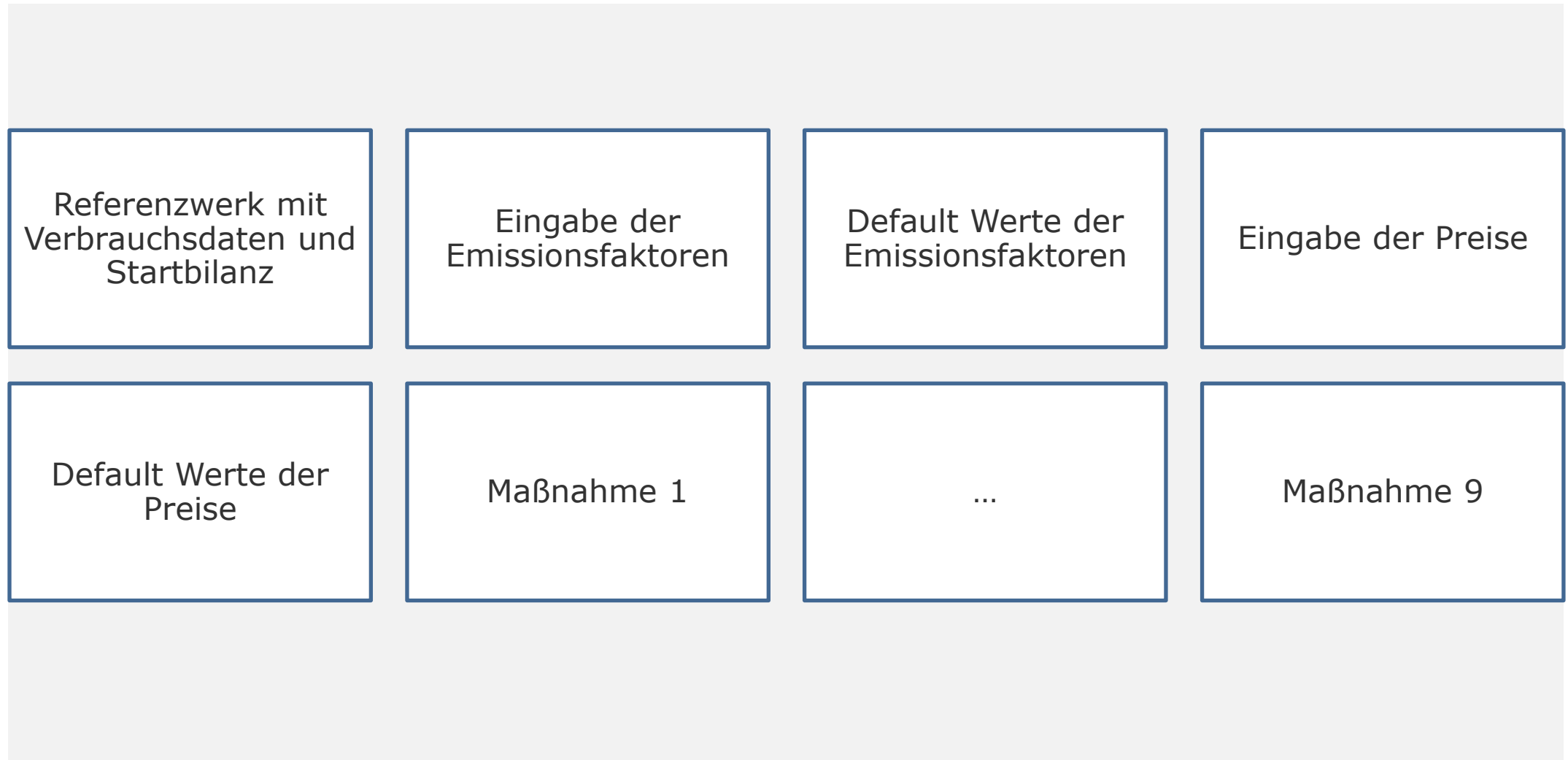
- = **Projektträger:** VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
- = Förderung eingebettet in das Förderprogramm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (EEW)
 - Modul 1: Querschnittstechnologien
 - Modul 2: Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien
 - Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software
 - Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen
 - **Modul 5: Transformationskonzepte**
- = **Förderquote:** 50 % der beihilfefähigen Kosten (60 % bei KMU)
- = **Maximale Fördersumme:** 80.000 €.
- = Förderung auf Basis Art. 49 AGVO
- = Mindestens eine Maßnahme des Maßnahmenplans muss in einem Einsparkonzept nach Modul 4 dargestellt werden. Maßnahme(n) soll(en) für einen Antrag für ein Investitionsvorhaben im EEW-Förderprogramm genutzt werden.



Hinweis

Wir erstellen für Sie das Transformationskonzept entsprechend den Anforderungen des Modul 5, inkl. Einsparkonzept nach Modul 4. Zusätzlich unterstützt FutureCamp bei Bedarf den Förderantrag.

Vorstellung Vermeidungskostenrechner - Aufbau



Hinweis: Nutzungsbedingungen ecoinvent Emissionsfaktoren

Grundsätzliches

Für Scope 1- und Scope 2-Emissionen sind derzeit Emissionsfaktoren von frei verfügbaren Quellen verwendbar.

Speziell im Bereich der Scope 3-Emissionen kann es notwendig sein, dass Emissionsfaktoren aus der Datenbank „ecoinvent“ verwendet werden müssen, da diese in anderen Datenbanken nicht vorhanden sind.

Im vorliegenden Vermeidungskostenrechner wurden zwei Emissionsfaktoren von ecoinvent verwendet.

Die Lizenzgebühr für die Verwendung dieser zwei (statischen) Emissionsfaktoren wurde von FutureCamp Climate im Rahmen des Projektes übernommen.

Das Tool wird ausschließlich durch die Mitglieder des Betonverband SLG genutzt.



Regelung u. a.

- Nutzung dieser Emissionsfaktoren ausschließlich in diesem Tool
- Faktoren dürfen nicht, außerhalb des Verbandes veröffentlicht werden
- Das Tool darf vom Tool-Benutzer auf unbeschränkte Zeit verwendet werden, solange diese Nutzungsbedingungen eingehalten werden

Die Nutzungsbedingungen sind in den Vermeidungskostenrechnern auf dem letzten Tabellenblatt enthalten.

Vorführung und Besprechung des VKR

:FutureCamp

SLG Betonverband
Straße, Landschaft,
Garten e.V.

Impressum

Vermeidungskostenrechner: Pflastersteinfertiger

Herausgeber: Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG)

erarbeitet durch: FutureCamp Climate GmbH
Aschauer Str. 30
81549 München
www.future-camp.de

im Auftrag von: Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG)
Schloßallee 10
53179 Bonn

in Kooperation mit Vertretern
der SLG-Mitgliedsunternehmen

Projektleitung: Michael Gollinger
Review: Michael Gollinger

Autorin: Johanna Lausen

Gestaltung: FutureCamp Climate GmbH

Letzte Aktualisierung: 23.01.2023
Modellversion: 1.0

© Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. und FutureCamp Climate. Alle Rechte vorbehalten.
Nutzung der Methoden, Standarddaten und Ergebnisse nur mit Verweis auf den Herausgeber gestattet.

Kontakt: webkontakt@future-camp.de

Zitierempfehlung: Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V. (SLG) & FutureCamp (2023):
Wege zur klimaneutralen Betonsteinherstellung - Vermeidungskostenrechner
Pflastersteinfertiger; Modellversion 1.0, München, 23.01.23



Vorstellung Vermeidungskostenrechner – Darstellung des Werks Verbrauchswerte relevant für die Scope 1 und 2 Emissionen

Musterwerk - Pflastersteinfertiger		Default	Handeingabe		
Name Werk	<input type="text"/>	Produktionsmenge	100.000 t		
Datum	<input type="text"/>				
Name Mitarbeiter	<input type="text"/>				
Energieträger	Default Verbrauchswerte	Einheit	Handeingabe Verbrauchswerte	Einheit	Kommentarfeld
Scope 1 und 2					
Härtekammern	Erdgas	9.000 kWh	Hs	<input type="text"/>	kWh Hs
	Heizöl	2.000 kWh	Hi	<input type="text"/>	kWh Hi
	Elektrische Energie (deutscher Mix)	150.000 kWh		<input type="text"/>	kWh
	Alternativer Energieträger	0 kWh		<input type="text"/>	kWh
Heizung/Sonstige Wärmeversorgur	Erdgas	36.000 kWh	Hs	<input type="text"/>	kWh Hs
	Heizöl	8.000 kWh	Hi	<input type="text"/>	kWh Hi
Muster Werk (ohne Härtekammern)	Elektrische Energie (deutscher Mix)	600.000 kWh		<input type="text"/>	kWh
	Flüssiggas	0 kWh		<input type="text"/>	kWh
	Alternativer Energieträger	0 kWh		<input type="text"/>	kWh
Gabelstapler (10x)	Diesel	32.000 Liter		<input type="text"/>	Liter
Radlader (1x)	Diesel	4.000 Liter		<input type="text"/>	Liter

Sämtliche Parameter im Vermeidungskostenrechner sind individuell anpassbar.
Erfolgen individuelle Anpassungen nicht, wird mit den angegebenen Standardwerten („Default“) gerechnet.



Vorstellung Vermeidungskostenrechner

Anpassungen zur Darstellung des eigenen Werks I

		Default Verbrauchswerte		Handeingabe Verbrauchswerte	
Energieträger		Einheit		Einheit	
Scope 1 und 2					
Härtekammern	Erdgas	9.000 kWh	Hs	<input type="text"/>	kWh Hs
	Heizöl	2.000 kWh	Hi	<input type="text"/>	kWh Hi
	Elektrische Energie	150.000 kWh		<input type="text"/>	kWh
	Alternativer Energieträger	0 kWh		<input type="text"/>	kWh

	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Summe Scope 1 und Scope 2	Gesamt
Erdgas	2	0	0	2	2 t CO ₂ e
Heizöl	1	0	0	1	1 t CO ₂ e
Elektrische Energie	0	57	8	57	66 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Gesamt	106,6	286,5	13.563,5	393,1	13.956,6 t CO₂e
	0,0011	0,0029	0,1356	0,0039	0,1396 t CO₂e / t Produkt



Vorstellung Vermeidungskostenrechner Anpassungen zur Darstellung des eigenen Werks II

		Energieträger	Default Verbrauchswerte	Einheit	Handeingabe Verbrauchswerte	Einheit
Scope 1 und 2						
Härtekammern		Erdgas	9.000	kWh Hs	0	kWh Hs
		Heizöl	2.000	kWh Hi	0	kWh Hi
		Elektrische Energie	150.000	kWh	275.000	kWh
		Alternativer Energieträger	0	kWh		kWh

Emissionen Startbilanz					
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Summe Scope 1 und Scope 2	Gesamt
Erdgas	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Heizöl	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Elektrische Energie	0	105	15	105	120 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Gesamt	104,4	334,3	13.570,1	438,7	14.008,8 t CO₂e
	0,0010	0,0033	0,1357	0,0044	0,1401 t CO₂e / t Produkt

Vorstellung Vermeidungskostenrechner – Darstellung des Werks Verbrauchswerte relevant für die Scope 3 Emissionen



Energieträger		Default Verbrauchswerte	Einheit	Handeingabe Verbrauchswerte	Einheit	Kommentarfeld
Scope 3						
Transport vorgelagert	Diesel	80.000	Liter	<input type="text"/>	Liter	
Transport nachgelagert	Diesel	105.000	Liter	<input type="text"/>	Liter	
Zement						
Zement - CEM I		3,2%		<input type="text"/>		
Zement - CEM II		9,0%		<input type="text"/>		
Weißzement		0,6%		<input type="text"/>		
Weitere Zementsorte		0%		<input type="text"/>		
Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)						
Sand, Kies		79,8%		<input type="text"/>		
Brechsand, Splitt		0,0%		<input type="text"/>		
RC-Material (Sand, Splitt)		0,0%		<input type="text"/>		
Farben		0,4%		<input type="text"/>		
Zusatzstoffe (Füllstoffe)						
Flugasche		1,8%		<input type="text"/>		
Quarzsteinmehl		0,0%		<input type="text"/>		
Kalksteinmehl		1,5%		<input type="text"/>		
Zusatzmittel						
		0,1%		<input type="text"/>		
Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superplasticizer - I		39,2%	Jeweils auf Zusatzm.	<input type="text"/>		Jeweils auf Zusatzm.
Luftporenbildner - Nodium ligninsulfonate		16,5%	Jeweils auf Zusatzm.	<input type="text"/>		Jeweils auf Zusatzm.
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders – Deutsche Bauchemie		0,0%	Jeweils auf Zusatzm.	<input type="text"/>		Jeweils auf Zusatzm.
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane		44,3%	Jeweils auf Zusatzm.	<input type="text"/>		Jeweils auf Zusatzm.
Wasser		3,5%		<input type="text"/>		
Abwasser		200	cbm	<input type="text"/>	cbm	
Oberflächenschutzsysteme						
Hydrophobierung		0,0%		<input type="text"/>		
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)		0,0%		<input type="text"/>		
Beschichtung		0,0%		<input type="text"/>		
Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)						
Stahlkugeln (Strahlanlage)		0	t	<input type="text"/>	t	
Weitere Materialien		0	t	<input type="text"/>	t	
Oberflächenbearbeitungsarten		0	t	<input type="text"/>	t	
Verpackungsmaterial		200	t	<input type="text"/>	t	

Eingabe der Preise



Eingabe der Preisannahmen

Erläuterung: In diesem Blatt werden die Default Werte für Preisannahmen aufgeführt. Die hinterlegten Default Werte zu den Preisen können durch Handeingaben angepasst werden. Dies ist für die drei betrachteten Jahre 2020, 2025 und 2030 unterschiedlich möglich. Zudem wird der CO₂-Preis je Scope dargestellt, da der CO₂-Preis durch unterschiedliche Systeme geprägt sein kann (z. B. der Erdgaspreis im Werk in Scope 1 durch das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) und die Scope 3 Emissionen v. a. Zement aus dem Europäischen Emissionshandel (EU ETS)).

Preise der Energieträger	Einheit	Referenz		Default Wert		Handeingabe	
		Default Wert Rechner 2020	Handeingabe Referenz 2020	Rechner 2025	Handeingabe 2025	Rechner 2030	Handeingabe 2030
Erdgas	€/MWh	61,00	<input type="text"/>	61,00	<input type="text"/>	61,00	<input type="text"/>
Heizöl	€/MWh	46,00	<input type="text"/>	46,00	<input type="text"/>	46,00	<input type="text"/>
Strom	€/MWh	172,00	<input type="text"/>	172,00	<input type="text"/>	172,00	<input type="text"/>
Flüssiggas	€/MWh	40,00	<input type="text"/>	40,00	<input type="text"/>	40,00	<input type="text"/>
Diesel	€/l	1,12	<input type="text"/>	1,12	<input type="text"/>	1,12	<input type="text"/>
Grünstrom	€/MWh	174,50	<input type="text"/>	174,50	<input type="text"/>	174,50	<input type="text"/>
Alternativer Energieträger Härtekammer	€/MWh	-	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
Alternativer Energieträger restliche Werk	€/MWh	-	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
CO₂-Preis							
Scope 1	€/tCO ₂	25	<input type="text"/>	45	<input type="text"/>	80	<input type="text"/>
Scope 2	€/tCO ₂	25	<input type="text"/>	45	<input type="text"/>	80	<input type="text"/>
Scope 3	€/tCO ₂	25	<input type="text"/>	45	<input type="text"/>	80	<input type="text"/>

Die Default-Werte der CO₂-Preise sind für die drei Scopes gleich hinterlegt. Da der Preis aus unterschiedlichen Systemen beeinflusst werden kann, z. B. Scope 1 durch das nationale Emissionshandelssystem nach BEHG und Scope 2 und 3 durch das Europäische Emissionshandelssystem (EU ETS), können diese durch die Handeingabe separat angepasst werden.

Default Werte der Preise

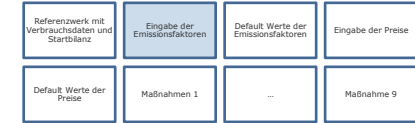
Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Preisannahmen Default Werte

Erläuterung: In diesem Blatt werden die zentralen Quellen zur Herleitung der Default Werte für Preisannahmen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen aufgeführt.

Preise der Energieträger	Quelle	Einheit	Bezugsjahr				Default Wert Rechner
			2020	2021	2022	2025	
Erdgas	IEAGHG (2013) / Voldsund et al. (2019)	€/GJ LHV	6				61 €/MWh
	Statistisches Bundesamt www-genesis.destatis.de	€/MWh	60,6				
Heizöl	Börsenpreis (Börse online, 1.12.2020)	€/100 l	30				46 €/MWh
	Statistika (2022)	ct/l	45				
Strom	Vogl et al. (2018)	€/MWh	40-80				172 €/MWh
	ECRA (2009)	€/MWh	50				
	Voldsund et al. (2019)	€/MWh	58,1				
	IEAGHG (2013)	€/MWh	80				
	Statistisches Bundesamt (2022)	€/MWh	172				
Grünstrom	Bischoff & Ditze (2020)	€/MWh	2,5				174,5 €/MWh
Flüssiggas	Rheingas (2022)	€/ 100l	56,03				40,0 €/MWh
Diesel	Statistika (2022)	ct/l	112,4				1,12 €/l
CO ₂ -Preis	ICE (2020)	€/tCO ₂	24,45				25 €/tCO ₂ 45 €/tCO ₂ 80 €/tCO ₂
	ICE (2021)	€/tCO ₂		52,68			
	ICE (2022)	€/tCO ₂			81,07		
	BEHG Novelle	€/tCO ₂	0	25	30	45	

Eingabe der Emissionsfaktoren



Referenzjahr 2020

Emissionsquelle	Einheit der Emissionsquelle	Emissionen [t CO ₂ e pro Einheit]					
		Scope 1		Scope 2		Scope 3	
		Default	Handeingabe	Default	Handeingabe	Default	Handeingabe
Energieträger Betrieb							
Erdgas	kWh Hs	0,00183				0,000031	
Heizöl	kWh	0,00267				0,000040	
Strommix DtlId 2020	kWh			0,000382		0,000056	
Alternative Energieträger Härtekammer	kWh	k.A.		k.A.		k.A.	
Flüssiggas	kWh	0,00230				0,000027	
Alternative Energieträger restliche Werk	kWh	k.A.		k.A.		k.A.	
Diesel	Liter	0,002658				0,000470	
Transport vorgelagert	Liter					0,003128	
Transport nachgelagert	Liter					0,003128	
Zement							
Zement - CEM I	t					0,665000	
Zement - CEM II	t					0,553000	
Weißzement	t					0,845000	
Weitere Zementsorte	t					k.A.	
Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)							
Sand, Kies	t					0,000485	
Brechsand, Splitt	t					k.A.	
RC-Material (Sand, Splitt)	t					k.A.	
Farben	t					2,600000	
Zusatzstoffe (Füllstoffe)							
Flugasche	t					2,082000	
Quarzsteinmehl	t					0,043420	
Kalksteinmehl	t					0,045200	
Zusatzmittel							
Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superpl	1 kg plasticisers and superplasticisers					1,53	
Luftporenbildner - Sodium ligninsulfonate	Concrete admixtures – air entrainers (Annahme, dass das passt)					0,439	
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders – Deutsche B	RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT according to EN 15804+A2: 1 kg retarders					1,23	
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane	RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT according to EN 15804+A2: 1 kg water resistingadm					2,67	
Wasser ¹⁾	t					0,000000	
Abwasser	cbm					0,000272	
Oberflächenschutzsysteme							
Hydrophobierung	t					k.A.	
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)	t					2,012000	
Beschichtung	t					k.A.	
Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)							
Stahlkugeln (Strahlanlage)	t					1,500000	
Weitere Materialien	t					k.A.	
Oberflächenbearbeitungsarten	t					k.A.	
Verpackungsmaterial	t					0,806000	

¹⁾ Im Musterwerk wird von Eigengewinnung ausgegangen, somit sind die Emissionen bereits beim Strom enthalten.

Emissionen [t CO₂e pro Einheit]

Zement	Scope 3	
	Default	Handeingabe
	Zement - CEM I	t
Zement - CEM II	t	0,553000
Weißzement	t	0,845000
Weitere Zementsorte	t	k.A.

Default Werte Emissionsfaktoren Zement beziehen sich auf die Nettowerte aus EPDs

Im Tool hinterlegte Emissionsfaktoren (EF):

- Referenzjahr 2020
- Betrachtungsjahr 2025
- Betrachtungsjahr 2030

Default Werte für alle drei Jahre gleich
Ausnahme: EF Strommix Deutschland (Zielsetzung der Regierung bis 2045 → 100% erneuerbarer Strom)

Default Werte EF Strom – Scope 2

	2020	2025	2030	Einheit
Strommix Dtl.	0,000382	0,000278	0,000137	tCO ₂ e/kWh

Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

Vorgehensweise zur Erstellung der Startbilanz

- = Anonymisierte Abfrage der Verbrauchswerte bei den Betonwaren-Herstellern
- = Falls vorhanden, Abgleich mit Daten aus EPDs (Umwelt-Produktdeklarationen)
- = Gemeinsame Fixierung eines Verbrauchswert je Emissionsquelle innerhalb der vorhandenen Min.- und Max.-Werte
- = Gemeinsame Abstimmung der Emissionsfaktoren
 - = Emissionsfaktor (EF) = Emissionen pro Aktivitätsdaten, z. B.: t CO₂e pro kWh Stromverbrauch
 - = EF-Recherche häufig kritischer Punkt, denn EF sollten
 - = zeitlich, technologisch aktuell und geografisch passend sein
 - = aus offiziell anerkannten, zuverlässigen und aktuellen Quellen sein
 - = Einheit: CO₂-Äquivalente (CO₂e). Darunter zu verstehen ist die über einen bestimmten Zeitraum gemittelte Erwärmungswirkung eines THG im Vergleich zu CO₂.
 - = Einzubeziehende Emissionen sind die sieben im Kyoto-Protokoll gelisteten THG: Kohlendioxid, Methan, Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffe, Fluor-Kohlenstoffverbindungen, Stickstofftrifluorid, Schwefelhexafluorid

Wichtige Basis: EPDs & ggf. Hintergrundberichte, Marktberichte

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-SLG-20210055-CBE1-DE
Ausstellungsdatum	06.07.2021
Gültig bis	05.07.2026

Betonpflasterstein grau mit Vorsatz
Betonverband Straße, Landschaft, Garten e.V.
(SLG)

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>





UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Kronimus AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KRO-20160221-CCA1-DE
Ausstellungsdatum	06.02.2017
Gültig bis	05.02.2023

Betonpflasterstein mit Edelsplittvorsatzbeton (in geschliffener und sandgestrahlter Oberflächenausführung)
Kronimus AG

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Kronimus AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KRO-20160234-CCA1-DE
Ausstellungsdatum	06.02.2017
Gültig bis	05.02.2023

Betonpflasterstein mit schwarz-weiß meliertem Vorsatz
Kronimus AG

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co.KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-RIN-20210087-ICL1-DE
Ausstellungsdatum	17.06.2021
Gültig bis	16.06.2026

Beton-Pflastersteine mit bis zu
40 % Recyclinganteil
Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co. KG

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co.KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-RIN-20210165-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	11.11.2021
Gültig bis	10.11.2026

Beton-Pflastersteine
Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co.KG

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION
nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Klostermann GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KLO-20170147-IAC1-DE
Ausstellungsdatum	09.11.2017
Gültig bis	08.11.2022

Betonpflastersteine
Klostermann GmbH & Co. KG

Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

Pflastersteinfertiger Startbilanz - Verbrauchswerte

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

	Energieträger	Default Verbrauchswerte	Einheit
Scope 1 und 2			
Härtekammern	Erdgas	9.000 kWh	Hs
	Heizöl	2.000 kWh	Hi
Heizung/Sonstige Wärmeversorgung	Elektrische Energie (deutscher Mix)	150.000 kWh	
	Alternativer Energieträger	0 kWh	
Muster Werk (ohne Härtekammern)	Erdgas	36.000 kWh	Hs
	Heizöl	8.000 kWh	Hi
Gabelstapler (10x) ¹⁾	Elektrische Energie (deutscher Mix)	600.000 kWh	
	Flüssiggas	0 kWh	
	Alternativer Energieträger	0 kWh	
Radlader (1x)	Diesel	4.000 Liter	
Scope 3			
Transport vorgelagert	Diesel	80.000 Liter	
Transport nachgelagert	Diesel	105.000 Liter	
Zement			
Zement - CEM I		3,225%	
Zement - CEM II		9,030%	
Weißzement		0,645%	
Weitere Zementsorte		0,000%	

Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)

Sand, Kies	79,800%
Brechsand, Splitt	0,000%
RC-Material (Sand, Splitt)	0,000%
Farben	0,400%

Zusatzstoffe (Füllstoffe)

Flugasche	1,800%
Quarzsteinmehl	0,000%
Kalksteinmehl	1,500%

Zusatzmittel

Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superplasticizer	39,214% Jeweils auf Zusatzm.
Luftporenbildner - Sodium ligninsulfonate	16,457% Jeweils auf Zusatzm.
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders	0,014% Jeweils auf Zusatzm.
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane	44,314% Jeweils auf Zusatzm.
Wasser	3,500%
Abwasser	200 cbm

Oberflächenschutzsysteme

Hydrophobierung	0,0%
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)	0,0%
Beschichtung	0,0%

Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)

Stahlkugeln (Strahlanlage)	0 t
Weitere Materialien	0 t
Oberflächenbearbeitungsarten	0 t

Verpackungsmaterial

Verpackungsmaterial	200 t
---------------------	-------

Bezogen auf Produktionsvolumen 100.000 to.

Pflastersteinfertiger Startbilanz - Emissionswerte – Schwerpunkte sind klar erkennbar

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Summe Scope 1 und Scope 2	Gesamt
Energieträger gesamt	147	287	61	433	494 t CO₂e
Erdgas	2	0	0	2	2 t CO ₂ e
Heizöl	1	0	0	1	1 t CO ₂ e
Elektrische Energie (deutscher Mix)	0	57	8	57	66 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	40	0	0	40	40 t CO ₂ e
Erdgas	7	0	1	7	8 t CO ₂ e
Heizöl	2	0	0	2	2 t CO ₂ e
Elektrische Energie (deutscher Mix)	0	229	34	229	263 t CO ₂ e
Flüssiggas	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Diesel Gabelstapler (10x 1)	85	0	15	85	100 t CO ₂ e
Diesel Radlader (1x)	11	0	2	11	13 t CO ₂ e
Transport gesamt	0	0	579	0	579 t CO₂e
Diesel Transport vorgelagert	0	0	250	0	250 t CO ₂ e
Diesel Transport nachgelagert	0	0	328	0	328 t CO ₂ e
Zement Gesamt	0	0	7.683	0	7.683 t CO₂e
Zement - CEM I	0	0	2.145	0	2.145 t CO ₂ e
Zement - CEM II	0	0	4.994	0	4.994 t CO ₂ e
Weißzement	0	0	545	0	545 t CO ₂ e
Weitere Zementsorte	0	0	0	0	0 t CO ₂ e

Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)	0	0	39	0	39 t CO₂e
Sand, Kies	0	0	39	0	39 t CO ₂ e
Brechsand, Splitt	0	0	0	0	t CO ₂ e
RC-Material (Sand, Splitt)	0	0	0	0	t CO ₂ e
Farben	0	0	1.040	0	1.040 t CO₂e
Zusatzstoffe (Füllstoffe)	0	0	3.815	0	3.815 t CO₂e
Flugasche	0	0	3.748	0	3.748 t CO ₂ e
Quarzsteinmehl	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Kalksteinmehl	0	0	68	0	68 t CO ₂ e
Zusatzmittel	0,0	0,0	185,6	0	186 t CO₂e
Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superplasticizer	0	0	60	0	60 t CO ₂ e
Luftporenbildner - Sodium ligninsulfonate	0	0	7	0	7 t CO ₂ e
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane	0	0	118	0	118 t CO ₂ e
	0	0	0	0	0 t CO₂e
Abwasser	0	0,0	0,1	0	0 t CO₂e
Oberflächenschutzsysteme	0	0	0	0	0 t CO₂e
Hydrophobierung	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Beschichtung	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Oberflächenbearbeitung (vor	0	0	0	0	0 t CO₂e
Stahlkugeln (Strahlanlage)	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Weitere Materialien	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Oberflächenbearbeitungsarten	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Verpackungsmaterial	0	0	161	0	161 t CO₂e

Gesamt	147,0	286,5	13.563,6	433,5	13.997,0 t CO₂e
	0,0015	0,0029	0,1356	0,0043	0,1400 t CO₂e / t Produkt

Top 5
Emissions-
quellen

Bezogen auf Produktionsvolumen 100.000 to.

Plattenfertiger Startbilanz - Verbrauchswerte

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

	Energieträger	Default Verbrauchswerte	Einheit
Scope 1 und 2			
Härtekammern	Erdgas	188.000 kWh	Hs
	Heizöl	24.000 kWh	Hi
	Elektrische Energie (deutscher Mix)	45.000 kWh	
	Alternativer Energieträger	0 kWh	
Heizung/Sonstige Wärmeversorgung	Erdgas	47.000 kWh	Hs
	Heizöl	36.000 kWh	Hi
Muster Werk (ohne Härtekammern)	Elektrische Energie (deutscher Mix)	405.000 kWh	
	Flüssiggas	0 kWh	
	Alternativer Energieträger	0 kWh	
Gabelstapler (4x) ¹⁾	Diesel	11.000 Liter	
Radlader (1x)	Diesel	2.500 Liter	
Scope 3			
Transport vorgelagert	Diesel	35.000 Liter	
Transport nachgelagert	Diesel	115.000 Liter	
Zement			
Zement - CEM I		4,6%	
Zement - CEM II		10,9%	
Weißzement		2,7%	
Weitere Zementsorte		0%	

Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)

Sand, Kies	66,8%
Brechsand, Splitt	0,0%
RC-Material (Sand, Splitt)	0,0%
Farben	0,2%

Zusatzstoffe (Füllstoffe)

Flugasche	0,0%
Quarzsteinmehl	0,5%
Kalksteinmehl	4,0%

Zusatzmittel

Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superplasticizer	39,2% Jeweils auf Zusatzm.
Luftporenbildner - Sodium ligninsulfonate	16,5% Jeweils auf Zusatzm.
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders	0,0% Jeweils auf Zusatzm.
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane	44,3% Jeweils auf Zusatzm.
Wasser	10,0%
Abwasser	2000 cbm

Oberflächenschutzsysteme

Hydrophobierung	0,0%
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)	0,1%
Beschichtung	0,0%

Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)

Stahlkugeln (Strahlanlage)	40 t
Weitere Materialien	0 t
Oberflächenbearbeitungsarten	0 t
Verpackungsmaterial	80 t

Bezogen auf Produktionsvolumen 40.000 to.

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Plattenfertiger Startbilanz - Emissionswerte - Schwerpunkte sind klar erkennbar

	Scope 1	Scope 2	Scope 3	Summe Scope 1 und Scope 2	Gesamt
Energieträger gesamt	95	172	41	267	308 t CO₂e
Erdgas	34	0	6	34	40 t CO ₂ e
Heizöl	6	0	1	6	7 t CO ₂ e
Elektrische Energie (deutscher Mix)	0	17	3	17	20 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Erdgas	9	0	1	9	10 t CO ₂ e
Heizöl	10	0	1	10	11 t CO ₂ e
Elektrische Energie (deutscher Mix)	0	155	23	155	177 t CO ₂ e
Flüssiggas	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Alternativer Energieträger	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Diesel Gabelstapler (4x) 1)	29	0	5	29	34 t CO ₂ e
Diesel Radlader (1x)	7	0	1	7	8 t CO ₂ e
Transport gesamt	0	0	469	0	469 t CO₂e
Diesel Transport vorgelagert	0	0	109	0	109 t CO ₂ e
Diesel Transport nachgelagert	0	0	360	0	360 t CO ₂ e
Zement Gesamt	0	0	4.549	0	4.549 t CO₂e
Zement - CEM I	0	0	1.210	0	1.210 t CO ₂ e
Zement - CEM II	0	0	2.416	0	2.416 t CO ₂ e
Weißzement	0	0	923	0	923 t CO ₂ e
Weitere Zementsorte	0	0	0	0	0 t CO ₂ e

Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)	0	0	13	0	13 t CO₂e
Sand, Kies	0	0	13	0	13 t CO ₂ e
Brechsand, Splitt	0	0	0	0	t CO ₂ e
RC-Material (Sand, Splitt)	0	0	0	0	t CO ₂ e
Farben	0	0	208	0	208 t CO₂e
Zusatzstoffe (Füllstoffe)	0	0	81	0	81 t CO₂e
Flugasche	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Quarzsteinmehl	0	0	9	0	9 t CO ₂ e
Kalksteinmehl	0	0	72	0	72 t CO ₂ e
Zusatzmittel	0,0	0,0	148,4	0	148 t CO₂e
Plastifizierer - Concrete admixtures – Plasticizer and superplasticizer	0	0	48	0	48 t CO ₂ e
Luftporenbildner - Sodium ligninsulfonate	0	0	6	0	6 t CO ₂ e
Stabilisierer - Concrete admixtures – Retarders	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Hydrophobierer - Phenylmethyl siloxane	0	0	95	0	95 t CO ₂ e
Wasser ¹⁾	0	0	0	0	0 t CO₂e
Abwasser	0	0,0	0,5	0	1 t CO₂e
Oberflächenschutzsysteme	0	0	80	0	80 t CO₂e
Hydrophobierung	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Imprägniermittel (Aushärtung über Infrarot)	0	0	80	0	80 t CO ₂ e
Beschichtung	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)	0	0	60	0	60 t CO₂e
Stahlkugeln (Strahlanlage)	0	0	60	0	60 t CO ₂ e
Weitere Materialien	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Oberflächenbearbeitungsarten	0	0	0	0	0 t CO ₂ e
Verpackungsmaterial	0	0	64	0	64 t CO₂e
Gesamt	94,9	171,9	5.714,9	266,8	5.981,7 t CO₂e
	0,0024	0,0043	0,1429	0,0067	0,1495 t CO₂e / t Produkt

Bezogen auf Produktionsvolumen 40.000 to.

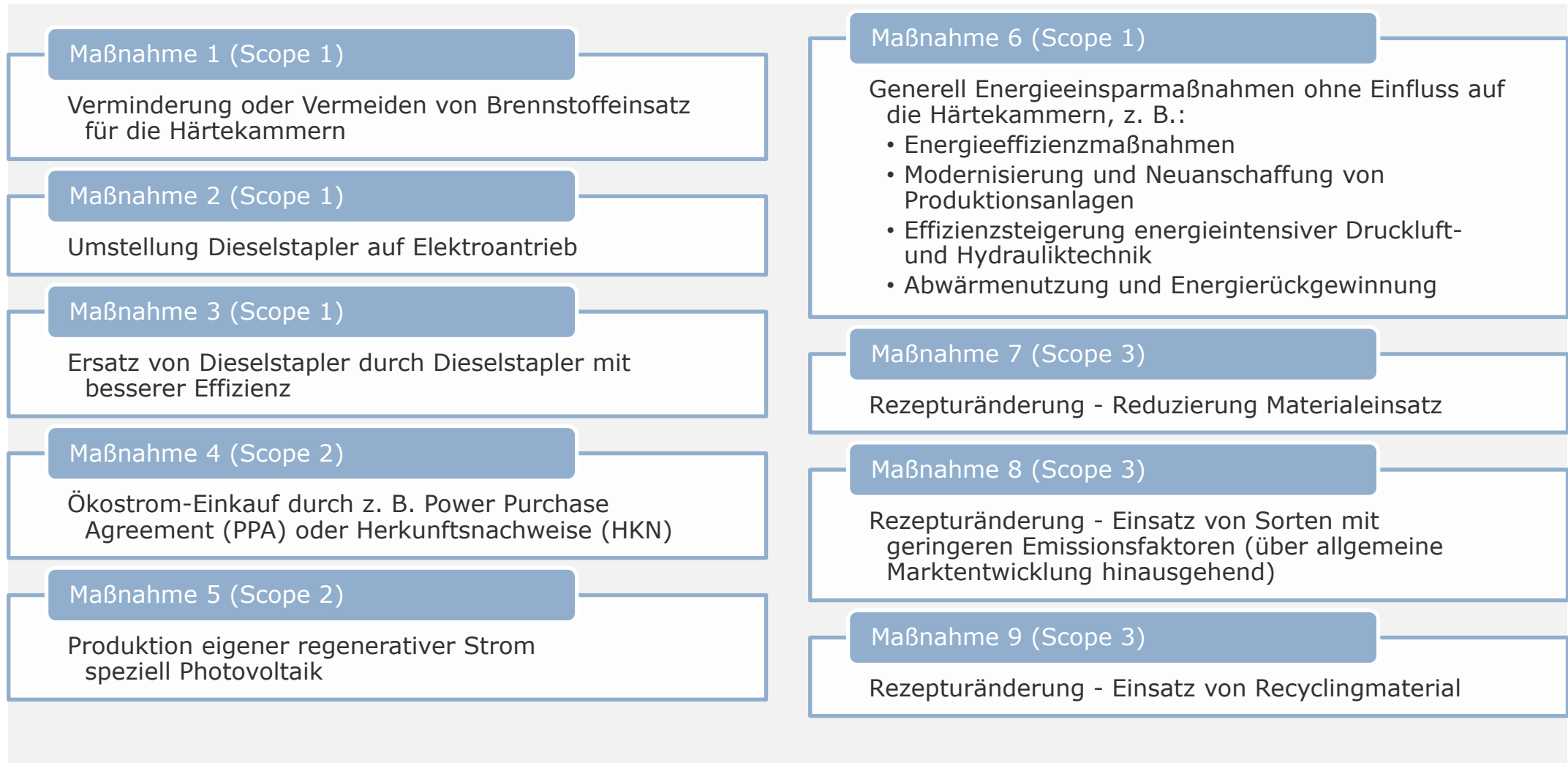
Top 5
Emissions-
quellen

Fragen & Antworten



Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Starbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Im Vermeidungskostenrechner berücksichtigte Maßnahmen



Beispielhafte Darstellung der Maßnahmen und Funktionalität des Vermeidungskostenrechners – Scope 1 & 2

Eingaben und Ergebnisse zu Maßnahme 1

Erläuterungen:

In diesem Blatt werden die zentralen Ergebnisse in verschiedenen Tabellen und Diagrammen visualisiert. In den blau hinterlegten Feldern können relevante Parameter für die Berechnung angepasst werden. Die dargestellten Elemente in den Diagrammen können mithilfe der Häkchen neben den Tabellen variiert werden.

Maßnahme 1 bewertet die Reduktion von Scope 1 bzw. Scope 2 Emission im Werk durch die Reduktion oder die Vermeidung vom Einsatz fossiler Energieträger für die Härtekammern.

Die **prozentuale Reduktion** bezieht sich auf den Referenzwert 2020. Somit beinhaltet der Wert 2030 auch den Wert von 2025 und ist nicht als zusätzlich anzusehen.

Beispiel (Default Wert): Im Jahr 2025 werden bereits 30% der Energie eingespart. Da der Default Wert 2030 immer noch 30% beträgt, sind keine weiteren Einsparungen realisiert worden.

Bei den **Investitionskosten** sind jeweils die in dem Jahr anfallenden Kosten anzugeben (2030 beinhaltet somit nicht die Kosten von 2025).

Maßnahme 1: Verminderung oder Vermeiden von Brennstoffeinsatz für die Härtekammern

	2025		2030		Hinweis
	Default	Handeingabe	Default	Handeingabe	
Prozentuale Reduktion der Energieträger für die Härtekammer (ggü. Referenzjahr)	30 %	<input type="text"/> %	30 %	<input type="text"/> %	
Investitionskosten im Jahr 2025 bzw. 2030	400.000 €	<input type="text"/> €	0 €	<input type="text"/> €	
Zusätzliche jährl. Kosten ¹⁾	0 €/a	<input type="text"/> €/a	0 €/a	<input type="text"/> €/a	
Einmalige Kosten ²⁾	0 €	<input type="text"/> €	0 €	<input type="text"/> €	
Abschreibungszeitraum	10 a	<input type="text"/> a	10 a	<input type="text"/> a	
Zinssatz	8,0 %	<input type="text"/> %	8,0 %	<input type="text"/> %	

Eingaben Maßnahme 1

Reduktion der Scope 1 Emissionen im Werk durch Effizienzsteigerung der Härtekammern

Eingaben und Ergebnisse zu Maßnahme 1

Erläuterungen: In diesem Blatt werden die zentralen Ergebnisse in verschiedenen Diagrammen visualisiert. In den blau hinterlegten Feldern können relevante Parameter für die Berechnung angepasst werden. Die dargestellten Elemente in den Diagrammen können mithilfe der Häkchen variiert werden.

Maßnahme 1: Verminderung oder Vermeiden von Brennstoffeinsatz für die Härtekammern

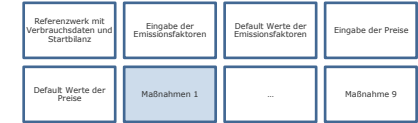
	Default	2025 Handeingabe	Default	2030 Handeingabe
Prozentuale Reduktion der Energieträger für die Härtekammer (ggü. Referenzjahr)	30 %	<input type="text"/> %	30 %	<input type="text"/> %
Investitionskosten im Jahr 2025 bzw. 2030	400.000,00 €	<input type="text"/> €	0,00 €	<input type="text"/> €
Zusätzliche jährl. Kosten ¹⁾	0,00 €/a	<input type="text"/> €/a	0,00 €/a	<input type="text"/> €/a
Einmalige Kosten ²⁾	0,00 €	<input type="text"/> €	0,00 €	<input type="text"/> €
Abschreibungszeitraum	10 a	<input type="text"/> a	10 a	<input type="text"/> a
Zinssatz	8,0 %	<input type="text"/> %	8,0 %	<input type="text"/> %

¹⁾ Z. B. Mehrkosten bei Wartung, Instandhaltung, Personal, etc.

²⁾ Z. B. für zusätzlichen Brandschutz, etc.

Das Reduktionspotenzial ist nicht additiv zu betrachten. Im Jahr 2025 wurde eine Maßnahme umgesetzt, 2030 keine weitere Maßnahme. Daher bleibt der Reduktionswert auf 30 % und die Investitionen fallen nur 2025 an.

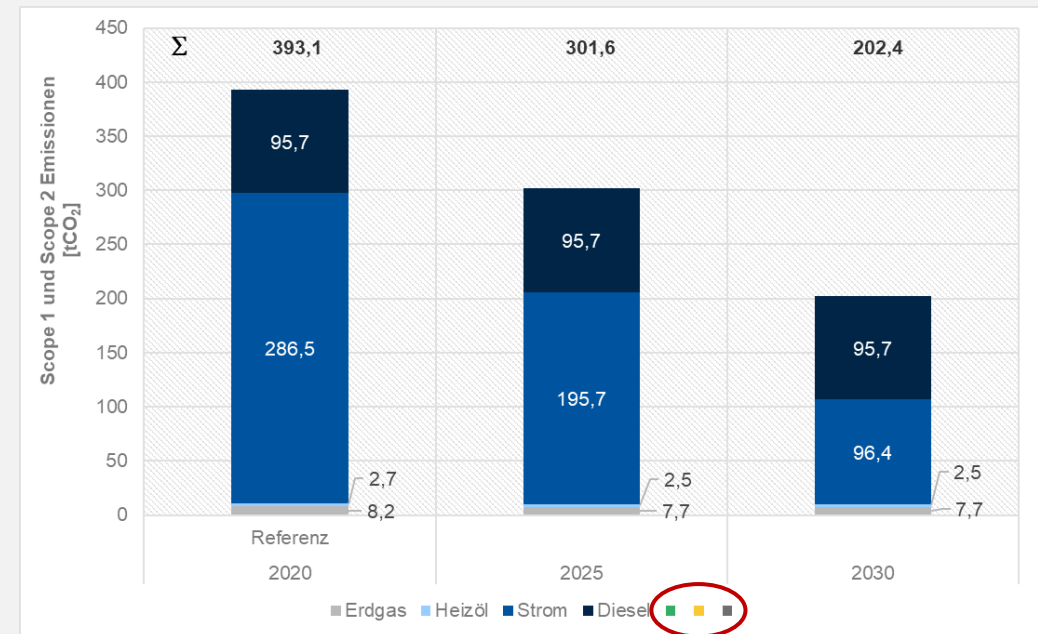
Ergebnisdarstellung von Maßnahme 1 Scope 1 und Scope 2 Emissionen



Tabellarische Ergebnisdarstellung und Darstellungsmöglichkeiten im Diagramm

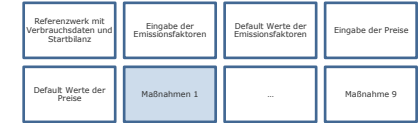
Emissionen Scope 1 und Scope 2				
In Diagramm anzeigen		2020	2025	2030
	Referenz			
<input checked="" type="checkbox"/>	Erdgas	8,2	7,7	7,7 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Heizöl	2,7	2,5	2,5 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Strom	286,5	195,7	96,4 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Alternativer Energieträger Härtekammer	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Flüssiggas	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Alternativer Energieträger restliche Werk	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Diesel	95,7	95,7	95,7 t CO ₂ e
	Summe	393,1	301,6	202,4 t CO₂e

Grafische Ergebnisdarstellung der Scope 1 und Scope 2 Emissionen

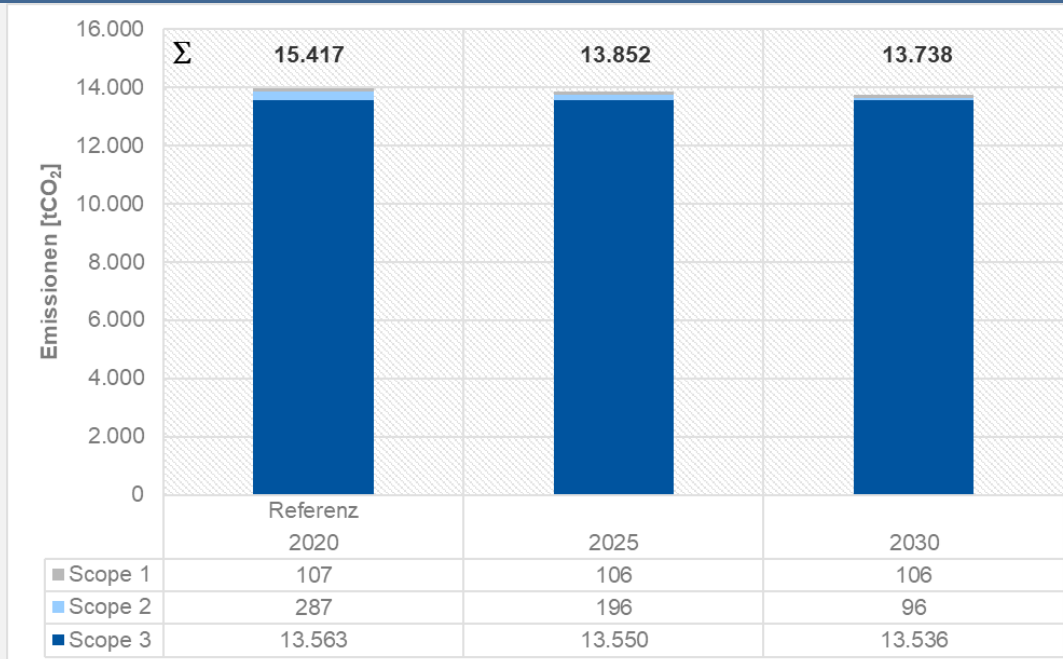


Der Rückgang der Scope 2 Emissionen ist hier auf den absinkenden Emissionsfaktor des deutschen Strommixes zurückzuführen. Über die Häkchen können die einzelnen im Diagramm abgebildeten Emissionsquellen ausgewählt werden.

Ergebnisdarstellung von Maßnahme 1 Gesamtemissionen



Verlauf der Gesamtemissionen nach Umsetzung von Maßnahme 1 „Reduktion des Energiebedarfs der Härtekammern“ aus dem Musterwerk Pflastersteinfertiger

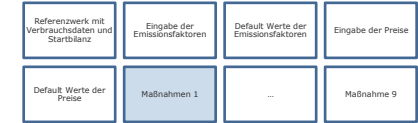


- Die Scope 3 Emissionen dominieren das Bild
- Ein deutlicher Rückgang ist den Scope 1 und Scope 2 Emissionen zu vermerken
- Der Rückgang der Scope 3 Emissionen ist auf die Reduzierung der Energieträger der Härtekammern zurückzuführen.

Gesamtemissionen pro Tonne Produkt

	2020 Referenz	2025	2030
Scope 1	0,001	0,001	0,001 t CO ₂ e/t _{Produkt}
Scope 2	0,003	0,002	0,001 t CO ₂ e/t _{Produkt}
Scope 3	0,136	0,136	0,135 t CO ₂ e/t _{Produkt}
Summe	0,140	0,139	0,137 t CO₂e/t_{Produkt}

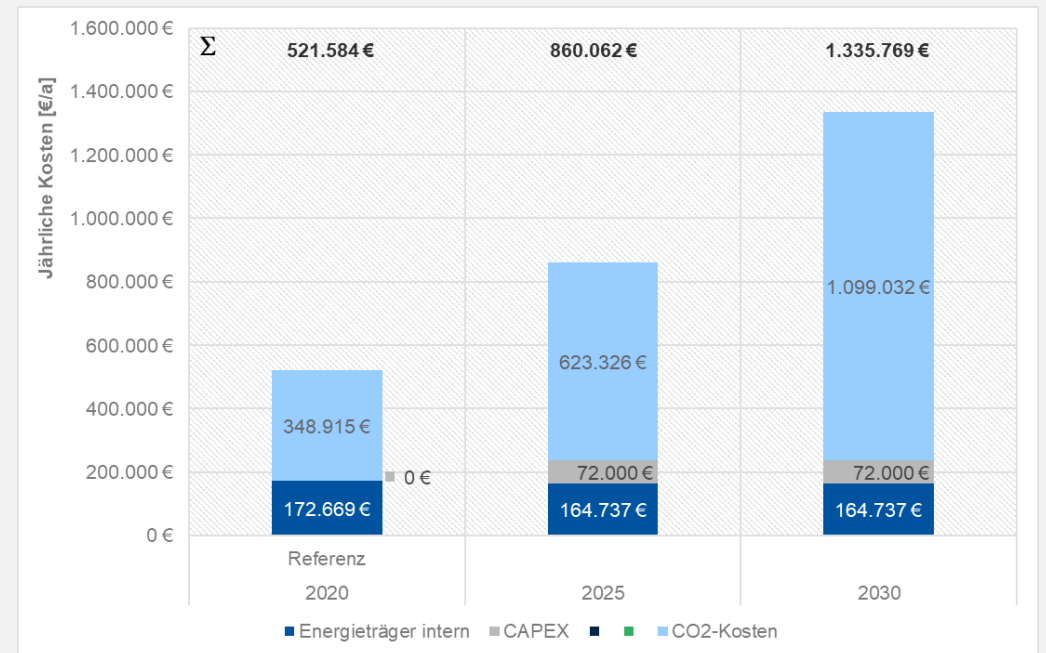
Ergebnisdarstellung von Maßnahme 1 Kosten



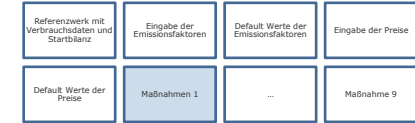
Tabellarische Ergebnisdarstellung und Darstellungsmöglichkeiten im Diagramm

Jährliche Kosten		2020	2025	2030
In Diagramm anzeigen	Referenz			
	Energieträger intern	172.669 €	164.737 €	164.737 €
	<i>Erdgas</i>	2.745 €	2.580 €	2.580 €
	<i>Heizöl</i>	460 €	432 €	432 €
	<i>Strom</i>	129.000 €	121.260 €	121.260 €
	<i>Flüssiggas</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Alternative Energieträger Härtekammer</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Alternative Energieträger restliche Werk</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Diesel</i>	40.464 €	40.464 €	40.464 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CAPEX	0 €	72.000 €	72.000 €
	<input type="checkbox"/> Zusätzliche Kosten	0 €	0 €	0 €
	<input type="checkbox"/> Einmalige Kosten	0 €	0 €	0 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO₂-Kosten Gesamt	348.915 €	623.326 €	1.099.032 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 1	2.665 €	4.768 €	8.476 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 2	7.163 €	8.805 €	7.715 €
<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 3	339.087 €	609.753 €	1.082.842 €	
Summe	521.584 €	860.062 €	1.335.769 €	

Grafische Ergebnisdarstellung der Kosten (Kosten inkl. CO₂-Kosten aus Scope 3)



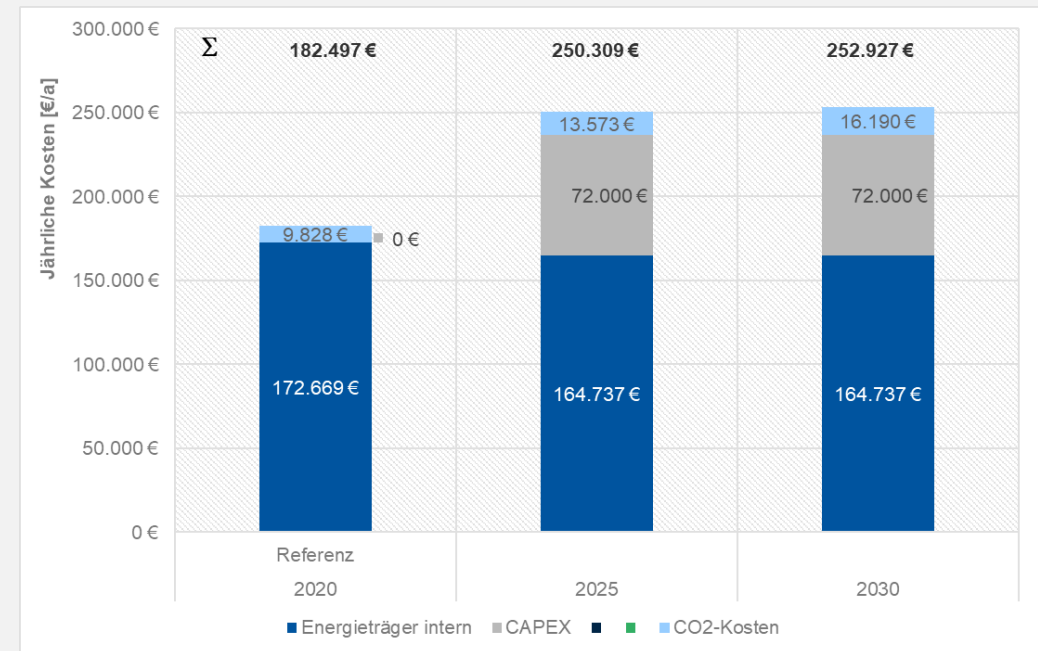
Ergebnisdarstellung von Maßnahme 1 Kosten



Tabellarische Ergebnisdarstellung und Darstellungsmöglichkeiten im Diagramm

Jährliche Kosten		2020	2025	2030
In Diagramm anzeigen	Referenz			
	Energieträger intern	172.669 €	164.737 €	164.737 €
	<i>Erdgas</i>	2.745 €	2.580 €	2.580 €
	<i>Heizöl</i>	460 €	432 €	432 €
	<i>Strom</i>	129.000 €	121.260 €	121.260 €
	<i>Flüssiggas</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Alternative Energieträger Härtekammer</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Alternative Energieträger restliche Werk</i>	0 €	0 €	0 €
	<i>Diesel</i>	40.464 €	40.464 €	40.464 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CAPEX	0 €	72.000 €	72.000 €
	<input type="checkbox"/> Zusätzliche Kosten	0 €	0 €	0 €
	<input type="checkbox"/> Einmalige Kosten	0 €	0 €	0 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO₂-Kosten Gesamt	348.915 €	623.326 €	1.099.032 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 1	2.665 €	4.768 €	8.476 €
	<input checked="" type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 2	7.163 €	8.805 €	7.715 €
	<input type="checkbox"/> CO ₂ -Kosten Scope 3	339.087 €	609.753 €	1.082.842 €
	Summe	521.584 €	860.062 €	1.335.769 €

Grafische Ergebnisdarstellung der Kosten (Kosten ohne CO₂-Kosten aus Scope 3)



Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Eingaben Maßnahme 4

Reduktion der Scope 2 Emissionen durch Ökostrom-Einkauf

Eingaben und Ergebnisse zu Maßnahme 4

Erläuterungen: In diesem Blatt werden die zentralen Ergebnisse in verschiedenen Diagrammen visualisiert. In den blau hinterlegten Feldern können relevante Parameter für die Berechnung angepasst werden. Die dargestellten Elemente in den Diagrammen können mithilfe der Häkchen variiert werden.

Maßnahme 4: Ökostrom-Einkauf durch z. B. Power Purchase Agreement (PPA) oder Herkunftsnachweise (HKN)

	Default	Handeingabe
Auswahl Grünstrom-Quelle ¹⁾ für 2025 und 2030	Grünstrommix	Wind

Die zusätzlichen Kosten werden über den Grünstrompreis im Reiter "Eingabe Preise" definiert.

¹⁾ Die Scope 2 Emissionen betragen bei allen Grünstromarten null. Jedoch sind die Scope 3 Emissionen je nach erneuerbare Energiequelle unterschiedlich.

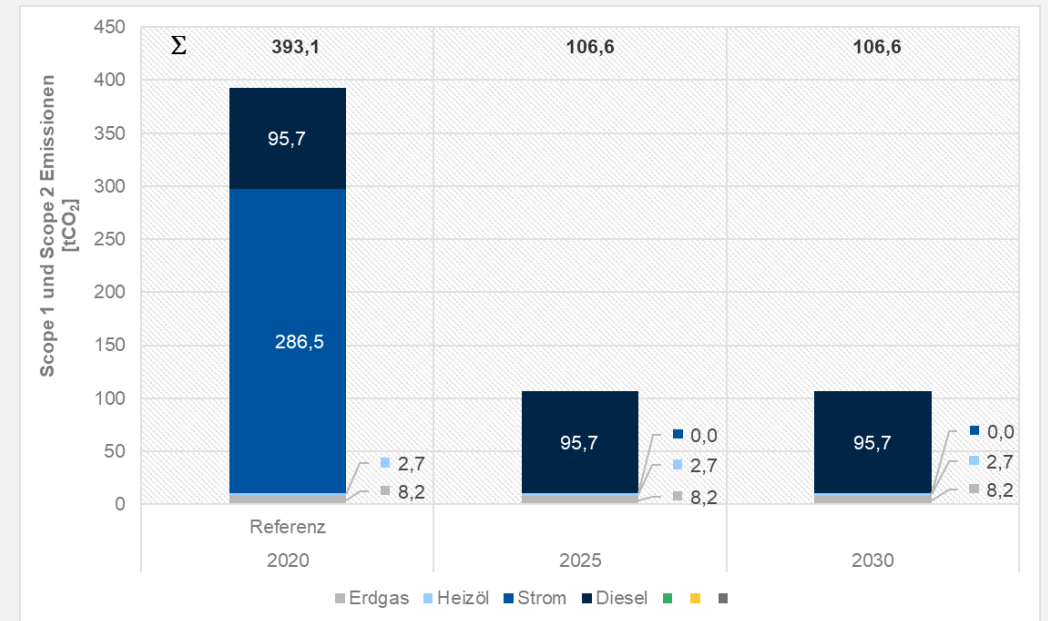
Ergebnisdarstellung von Maßnahme 4 Scope 1 und Scope 2 Emissionen

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Tabellarische Ergebnisdarstellung und Darstellungsmöglichkeiten im Diagramm

Emissionen Scope 1 und Scope 2				
In Diagramm anzeigen		2020	2025	2030
	Referenz			
<input checked="" type="checkbox"/>	Erdgas	8,2	8,2	8,2 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Heizöl	2,7	2,7	2,7 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Strom	286,5	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Alternativer Energieträger Härtekammer	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Flüssiggas	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Alternativer Energieträger restliche Werk	0,0	0,0	0,0 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Diesel	95,7	95,7	95,7 t CO ₂ e
	Summe	393,1	106,6	106,6 t CO₂e

Grafische Ergebnisdarstellung der Scope 1 und Scope 2 Emissionen



Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

Beispielhafte Darstellung der Maßnahmen und Funktionalität des Vermeidungskostenrechners – Scope 3

Eingaben und Ergebnisse zu Maßnahme 7

Erläuterungen:

In diesem Blatt werden die zentralen Ergebnisse in verschiedenen Tabellen und Diagrammen visualisiert. In den blau hinterlegten Feldern können relevante Parameter für die Berechnung angepasst werden. Die dargestellten Elemente in den Diagrammen können mithilfe der Häkchen neben den Tabellen variiert werden.

Maßnahme 7 betrachtet eine Rezepturänderung. Konkret wird im Default Fall die Reduzierung vom Zementeinsatz (CEM I, CEM II und Weißzement und falls vorhanden auch eine weitere Zementsorte) betrachtet. Um diesen zu reduzieren, wird zudem angenommen, dass ein Mehrverbrauch von Quarzsteinmehl und Kalksteinmehl erforderlich ist. Zudem besteht im Eingabefeld die Möglichkeit zwei weitere Ersatzstoffe einzutragen und zu berücksichtigen. Da diese Stoffe im Referenzfall (Werk 2020) nicht berücksichtigt sind, müssen diese Eingaben in Tonnen erfolgen und nicht in Prozent, wie die bereits vorhandenen Stoffe.

Die **prozentuale Reduktion und auch der Mehrverbrauch** von Materialien bezieht sich auf den Referenzwert 2020. Somit beinhaltet der Wert 2030 auch den Wert von 2025 und ist nicht als zusätzlich anzusehen.

Maßnahme 7: Rezepturänderung - Reduzierung Materialeinsatz

	2025		2030		Kommentarfeld Tragen Sie z. B. die Zementsorte oder den Ersatzstoff ein.
	Default	Handeingabe	Default	Handeingabe	
Reduzierung Zementeinsatz (ggü. Referenzjahr):					
CEM I	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>
CEM II	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weißzement	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weitere Zementsorte ¹⁾	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Mehrverbrauch Ersatzstoffe²⁾ (ggü. Referenzjahr):					
Quarzsteinmehl	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>
Kalksteinmehl	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weiterer Ersatzstoff 1	0 t	<input type="text"/> t	0 t	<input type="text"/> t	
Weiterer Ersatzstoff 2	0 t	<input type="text"/> t	0 t	<input type="text"/> t	
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 1	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/tErsatzstoff	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/tErsatzstoff	<input type="text"/>
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 2	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/tErsatzstoff	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/tErsatzstoff	

Eingaben Maßnahme 7

Reduktion der Scope 3 Emissionen durch Rezepturänderung

Eingaben und Ergebnisse zu Maßnahme 7

Erläuterungen: In diesem Blatt werden die zentralen Ergebnisse in verschiedenen Diagrammen visualisiert. In den blau hinterlegten Feldern können relevante Parameter für die Berechnung angepasst werden. Die dargestellten Elemente in den Diagrammen können mithilfe der Häkchen variiert werden.

Maßnahme 7: Rezepturänderung - Reduzierung Materialeinsatz

	Default	2025 Handeingabe	Default	2030 Handeingabe	Kommentarfeld Tragen Sie z. B. die Zementsorte oder den Ersatzstoff ein.
Reduzierung Zementeinsatz (ggü. Referenzjahr):					
CEM I	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>
CEM II	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weißzement	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weitere Zementsorte ¹⁾	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Mehrverbrauch Ersatzstoffe²⁾ (ggü. Referenzjahr):					
Quarzsteinmehl	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	<input type="text"/>
Kalksteinmehl	2 %	<input type="text"/> %	5 %	<input type="text"/> %	
Weiterer Ersatzstoff 1	0 t	<input type="text"/> t	0 t	<input type="text"/> t	
Weiterer Ersatzstoff 2	0 t	<input type="text"/> t	0 t	<input type="text"/> t	
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 1	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/t _{Hilf sstoff}	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/t _{Hilf sstoff}	<input type="text"/>
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 2	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/t _{Hilf sstoff}	-	<input type="text"/> tCO ₂ e/t _{Hilf sstoff}	
Investitionskosten³⁾ im Jahr 2025 bzw. 2030	0,00 €	<input type="text"/> €	0,00 €	<input type="text"/> €	
Zusätzliche jährl. Kosten⁴⁾	0,00 €/a	<input type="text"/> €/a	0,00 €/a	<input type="text"/> €/a	
Einmalige Kosten⁵⁾	0,00 €	<input type="text"/> €	0,00 €	<input type="text"/> €	
Abschreibungszeitraum	10 a	<input type="text"/> a	10 a	<input type="text"/> a	
Zinssatz	8,0 %	<input type="text"/> %	8,0 %	<input type="text"/> %	

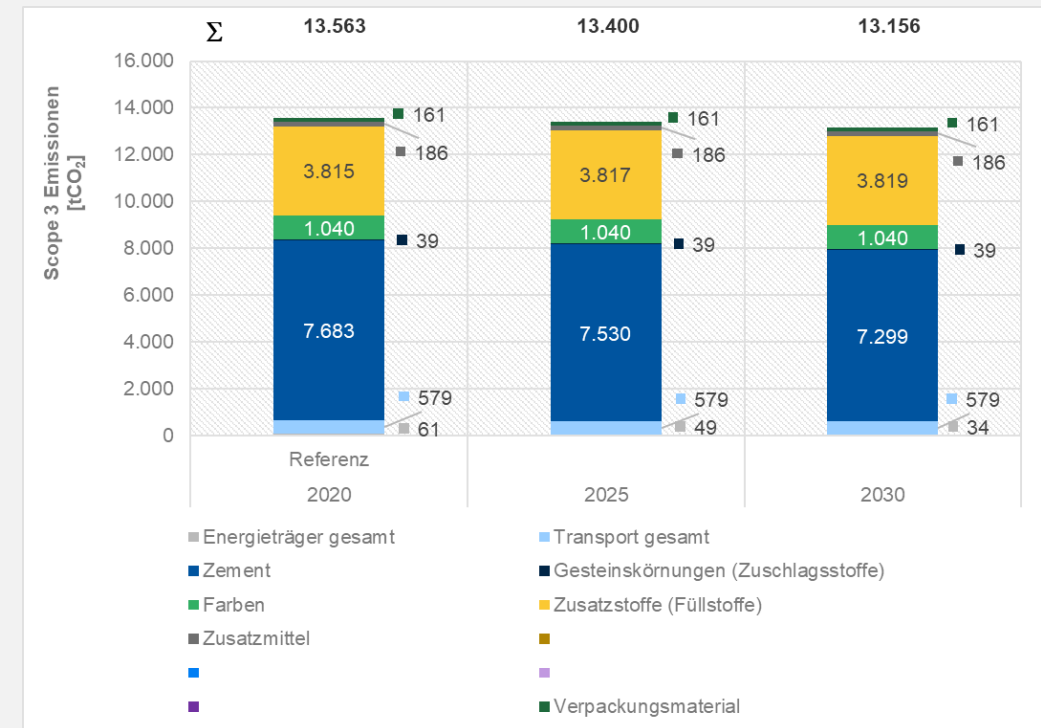
Ergebnisdarstellung von Maßnahme 7 Scope 3 Emissionen

Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Tabellarische Ergebnisdarstellung und Darstellungsmöglichkeiten im Diagramm

Aufteilung der Scope 3 Emissionen		2020	2025	2030
In Diagramm anzeigen	Referenz			
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieträger gesamt	61	49	34 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Transport gesamt	579	579	579 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Zement	7.683	7.530	7.299 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Gesteinskörnungen (Zuschlagsstoffe)	39	39	39 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Farben	1.040	1.040	1.040 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Zusatzstoffe (Füllstoffe)	3.815	3.817	3.819 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Zusatzmittel	186	186	186 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Zusätzliche Ersatzstoffe	0	0	0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Wasser & Abwasser	0	0	0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Oberflächenschutzsysteme	0	0	0 t CO ₂ e
<input type="checkbox"/>	Oberflächenbearbeitung (vor/nach Erhärtung)	0	0	0 t CO ₂ e
<input checked="" type="checkbox"/>	Verpackungsmaterial	161	161	161 t CO ₂ e
	Summe	13.563	13.400	13.156 t CO₂e

Grafische Ergebnisdarstellung der Scope 3 Emissionen



Referenzwerk mit Verbrauchsdaten und Startbilanz	Eingabe der Emissionsfaktoren	Default Werte der Emissionsfaktoren	Eingabe der Preise
Default Werte der Preise	Maßnahmen 1	...	Maßnahme 9

Eingaben Maßnahme 7 – Fiktives Reduktionsmaßnahmenbeispiel Ersatz CEM II durch Hochofenzement CEM IIIA

Maßnahme 7: Rezepturänderung - Reduzierung Materialeinsatz

	Default	2025 Handeingabe	Default	2030 Handeingabe	
Reduzierung Zementeinsatz (ggü. Referenzjahr):					
CEM I	2 %	0 %	5 %	0 %	
CEM II	2 %	100 %	5 %	100 %	
Weißzement	2 %	0 %	5 %	0 %	
Weitere Zementsorte ¹⁾	2 %		5 %		
Mehrverbrauch Ersatzstoffe²⁾ (ggü. Referenzjahr):					
Quarzsteinmehl	2 %	0 %	5 %	0 %	
Kalksteinmehl	2 %	0 %	5 %	0 %	
Weiterer Ersatzstoff 1	0 t	9.000 t	0 t	9.000 t	Hochofenzement - CEM IIIA
Weiterer Ersatzstoff 2	0 t		0 t		
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 1	-	0,432 tCO ₂ e/tErsatzstoff	-	0,432 tCO ₂ e/tErsatzstoff	
Emissionsfaktor (Scope 3) Ersatzstoff 2	-		-		
Investitionskosten ³⁾ im Jahr 2025 bzw. 2030	0,00 €	€	0,00 €	€	
Zusätzliche jährl. Kosten ⁴⁾	0,00 €/a	€/a	0,00 €/a	€/a	
Einmalige Kosten ⁵⁾	0,00 €	€	0,00 €	€	
Abschreibungszeitraum	10 a	a	10 a	a	
Zinssatz	8,0 %	%	8,0 %	%	

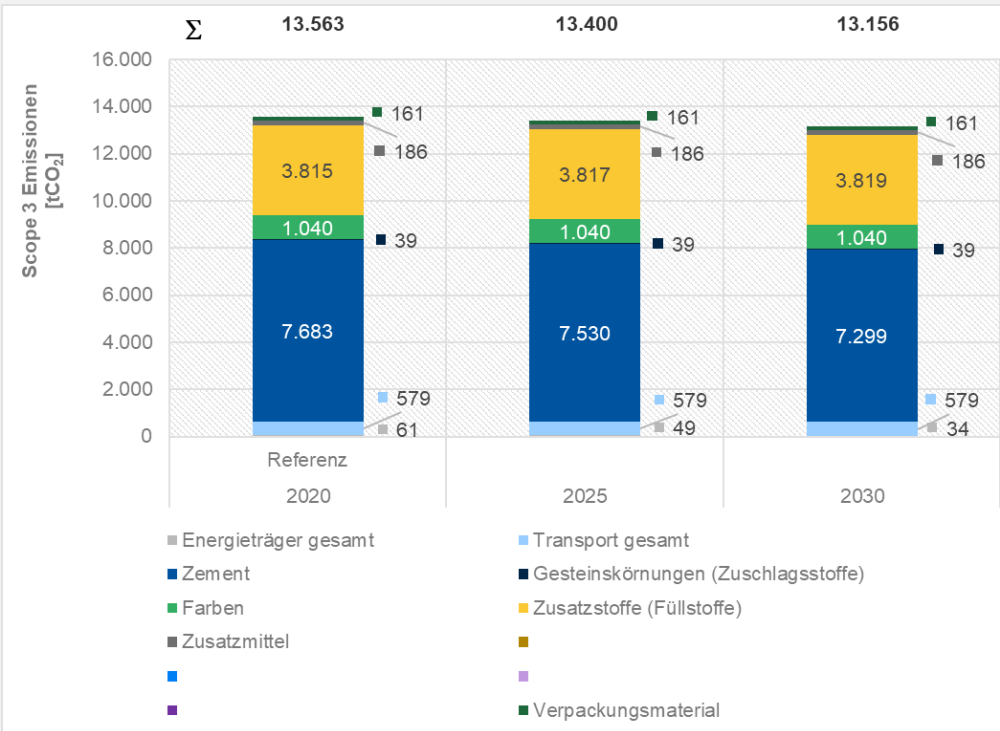
Kommentarfeld

Tragen Sie z. B. die Zementsorte oder den Ersatzstoff ein.

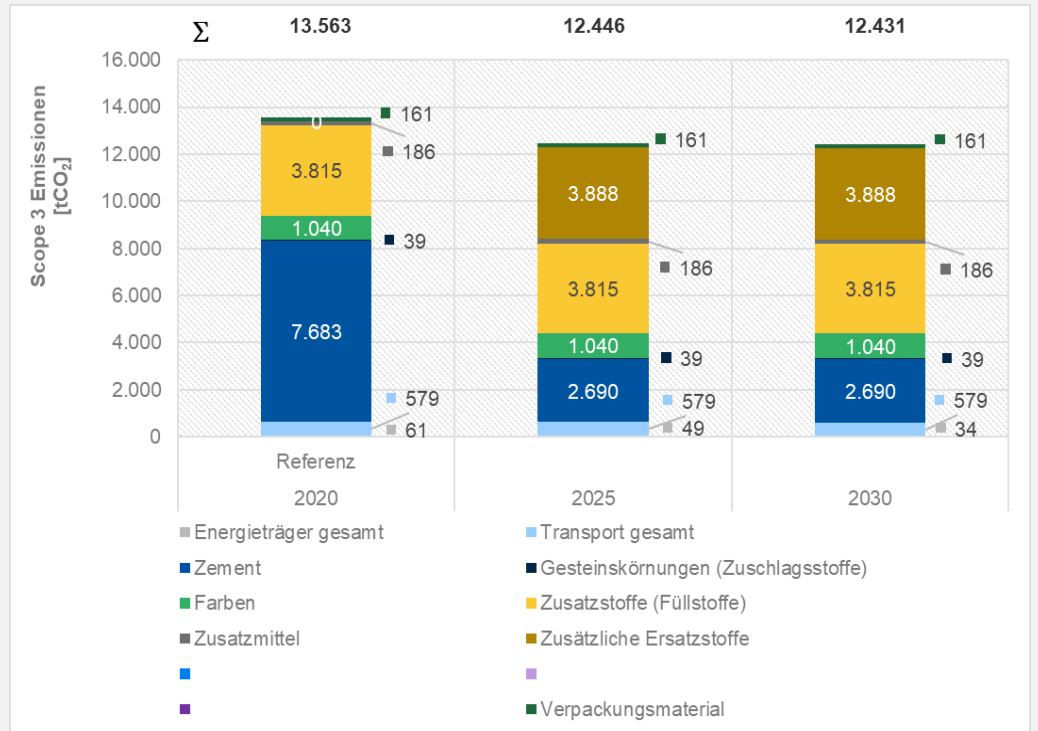
Ergebnisse Maßnahme 7 – Fiktives Reduktionsmaßnahmenbeispiel

Ersatz CEM II durch Hochofenzement CEM IIIA

Scope 3 Emissionen Maßnahme 7 mit Default Werten: Reduktion Zementeinsatz um 5% bis 2030



Scope 3 Emissionen Maßnahme 7 nach Anpassung: Austausch CEM II durch CEM IIIA



Scope 3 Emissionen bei ca. 9.000 t Einsatzmenge:
 CEM II: 4.994 t CO₂
 CEM IIIA: 3.888 t CO₂
 Reduktion: 1.106 t CO₂

Agenda

1	Begrüßung / Kurz-Vorstellung FutureCamp Climate / Erwartungen an die Schulung
2	Vorstellung Aufbau und Grenzen des VKR
3	Vorstellung der Startbilanz inkl. Fragen & Antworten
4	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 1 und 2) inkl. Fragen & Antworten
5	Berechnung der Reduktionsmaßnahmen (Scope 3) inkl. Fragen und Antworten
6	Abschlussrunde – Fragen & Antworten

Fragen & Antworten

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Ihr Kontakt



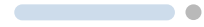
Johanna Lausen
Senior Beraterin

+49 (174) 482 56 19
johanna.lausen@future-camp.de

www.future-camp.de
www.carbon-footprinting.de



Ihr Kontakt



Michael Gollinger
Senior Berater

+49 (152) 591 899 97
michael.gollinger@future-camp.de

www.future-camp.de
www.carbon-footprinting.de

