

Bewährtes neu denken

Dekarbonisierung von Zement und Beton

Die Roadmap des VDZ

vdz

Martin Schneider

FSKB Herbstanlass 2022

21. Oktober 2022





€ 1 MILLION

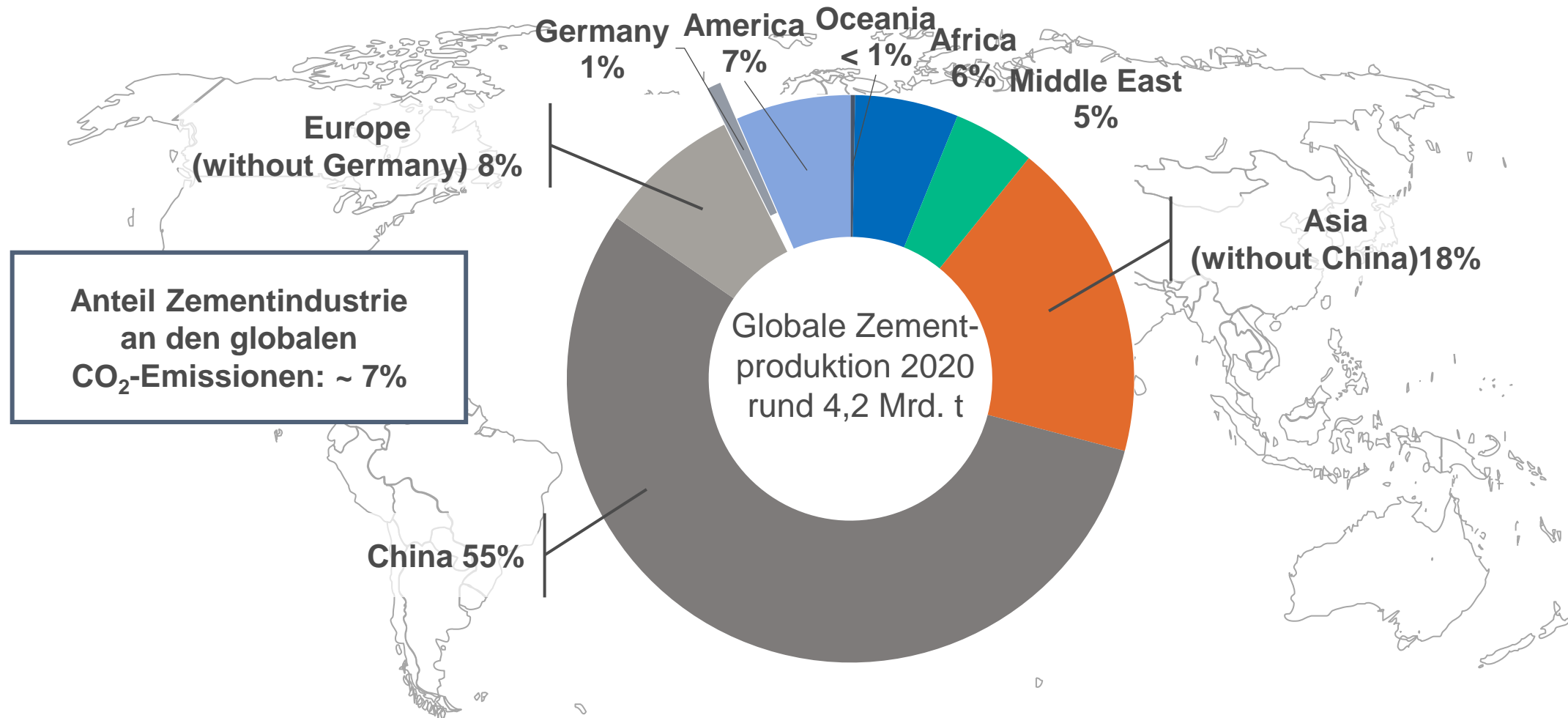
Wovon wird jährlich - gemessen am Gewicht -
weltweit am meisten produziert?

▸ **A:** Stahl

▸ **B:** Zement

▸ **C:** Plastik

▸ **D:** Papier





Neues EU-Klimaziel 2030: 55% ggü. 1990 (bisher 40%)

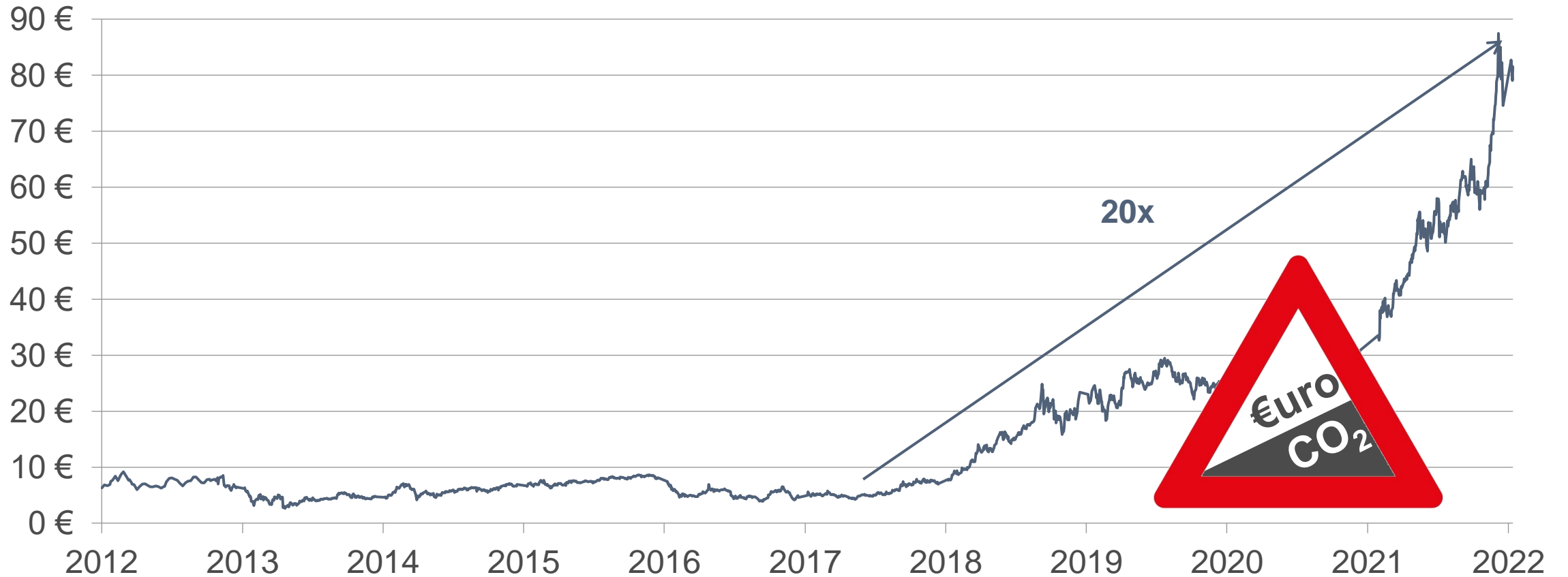
- Zielverteilung auf EU ETS- und Nicht-ETS-Sektoren bislang unklar
 - Bisher: 43% ETS / 0 - 40% Nicht-ETS-Sektoren (je nach Land)*
- Bislang: Deutsches Klimaziel -55% bis 2030 ggü. 1990
 - Anpassung nationales Ziel in Reaktion auf neues EU-Klimaziel 2030?

Weitere Inhalte des Klimaschutzgesetzes

- EU-Klimaziel 2050: Treibhausgasneutralität für die EU insgesamt (Abweichungen in Mitgliedsstaaten möglich)
- Vorschlag für EU-Klimaziel 2040 voraussichtlich 2023/2024
- Monitoring der Zielerreichung durch unabhängiges wissenschaftliches Gremium auf EU-Ebene

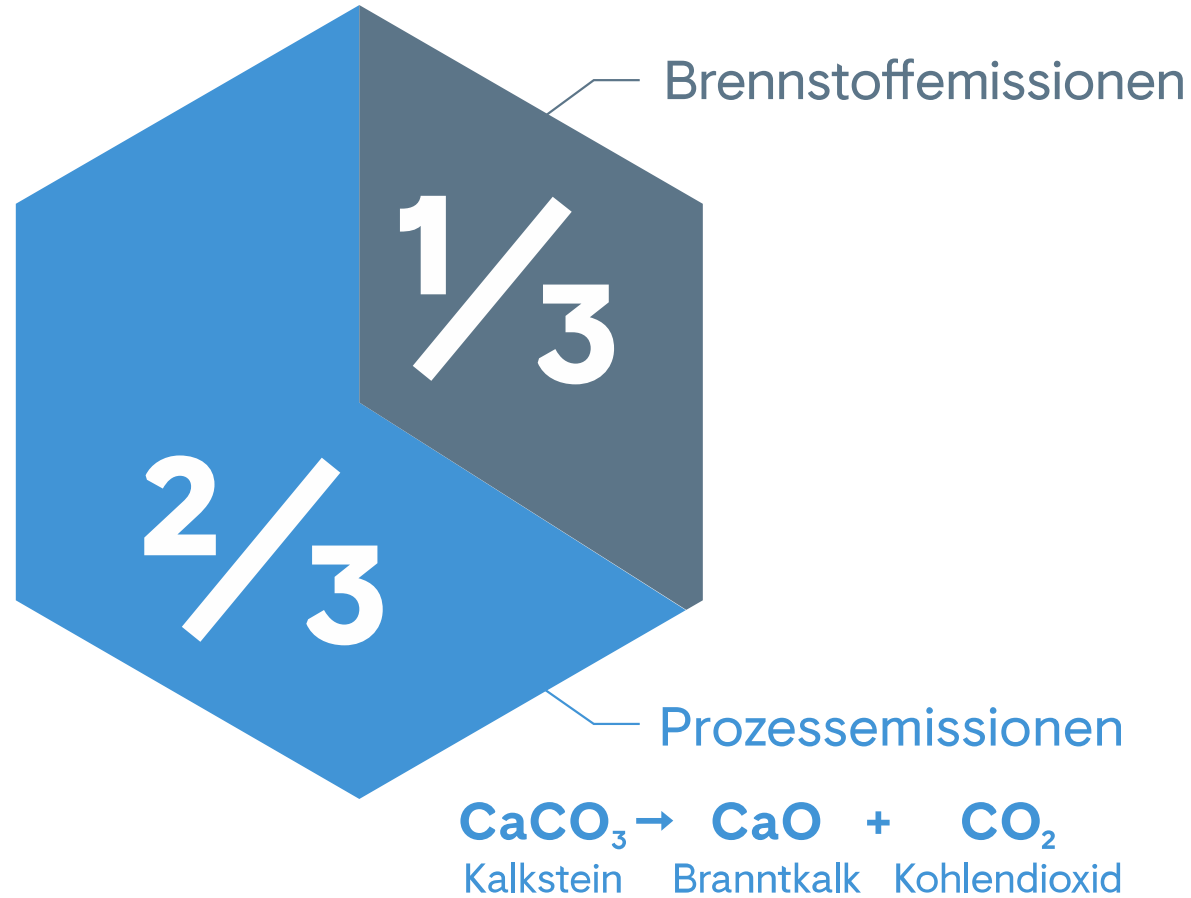
*) Bisheriges Nicht-ETS-Ziel für Deutschland -38% bis 2030 ggü. 2005
Zielvorgaben im EU ETS und im Nicht-ETS-Bereich beziehen sich auf 2005 statt 1990

CO₂ price under the European Emissions Trading Scheme



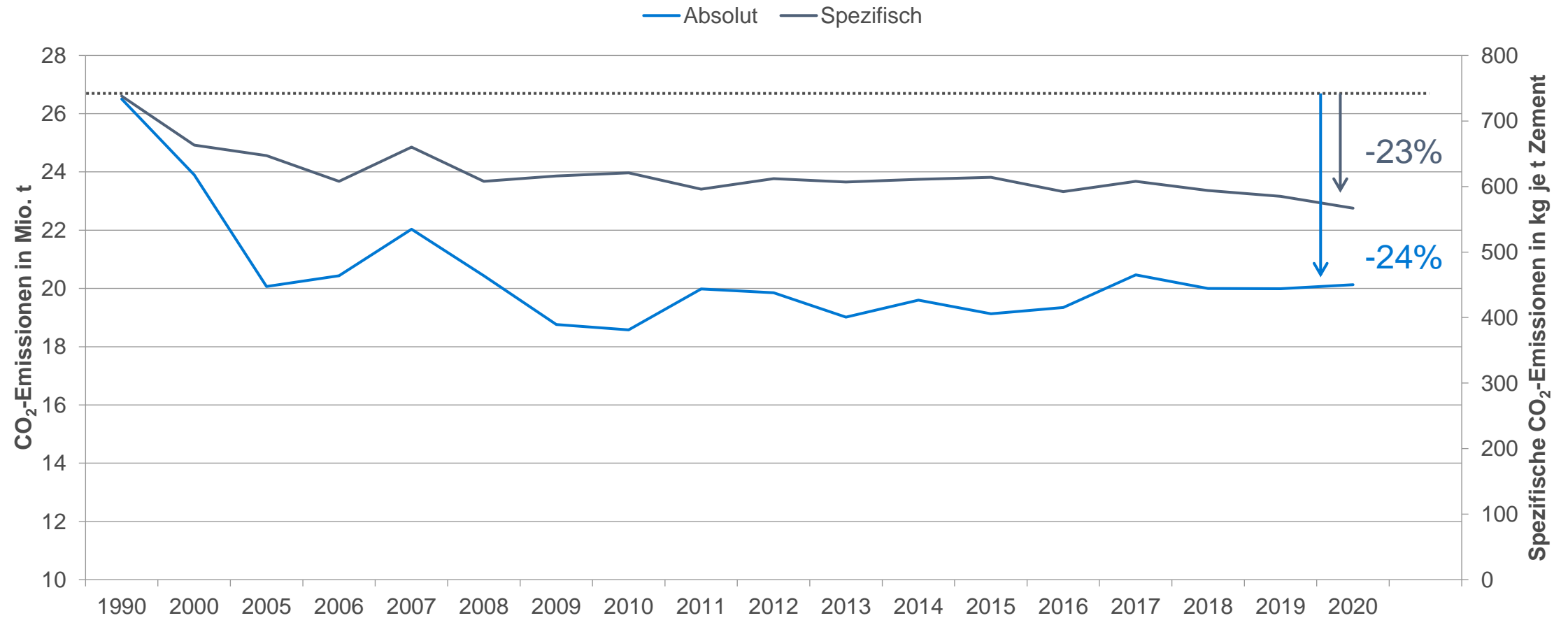
Direkte CO₂-Emissionen der Zementklinkerherstellung

Prozessemissionen vs. Brennstoffemissionen



Ausgangslage und bisherige CO₂-Minderung

Entwicklung der CO₂-Emissionen der deutschen Zementindustrie



Quelle: VDZ, GNR, Deutsche Emissionshandelsstelle

Leitfragen der CO₂-Roadmap

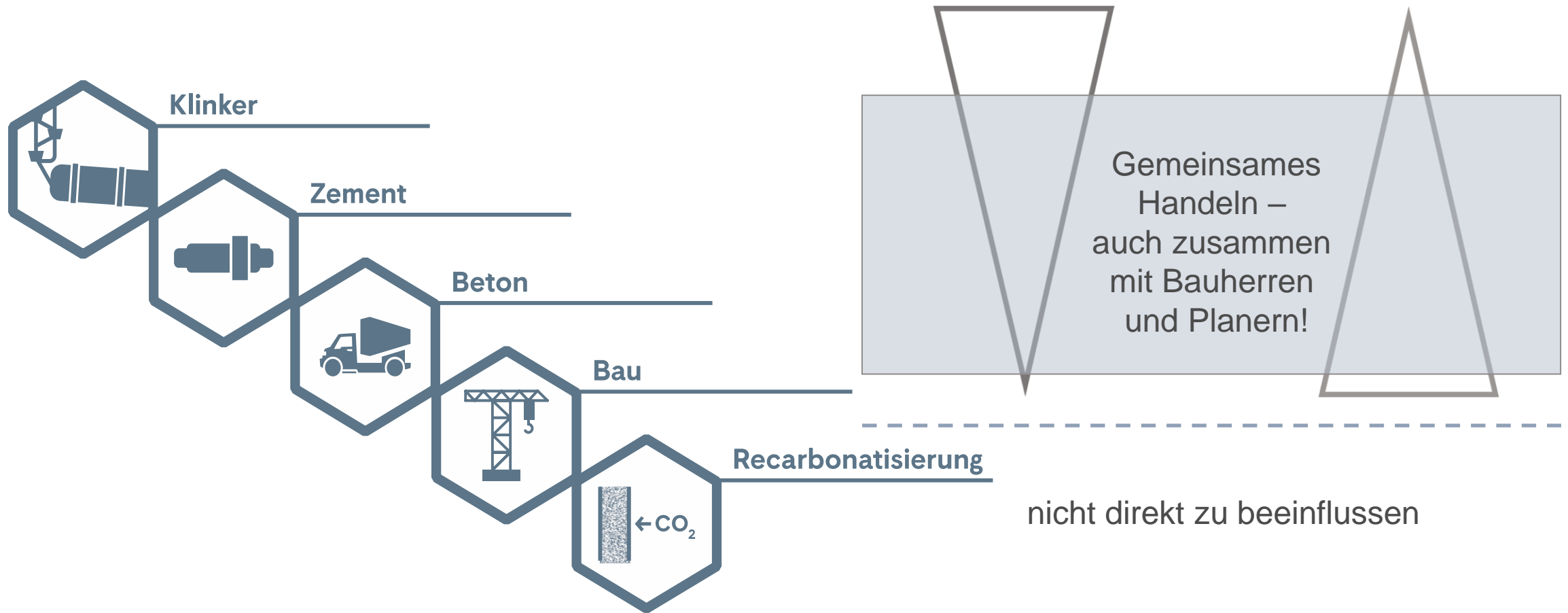
- Ist eine klimaneutrale Wertschöpfungskette Zement und Beton möglich?
- Vor welchen Herausforderungen steht die Branche bei der Dekarbonisierung?
- Welche Technologien und Innovationen sind erforderlich?
- Was sind die (externen) Voraussetzungen für eine klimaneutrale Betonbauweise?

<https://www.vdz-online.de/dekarbonisierung>

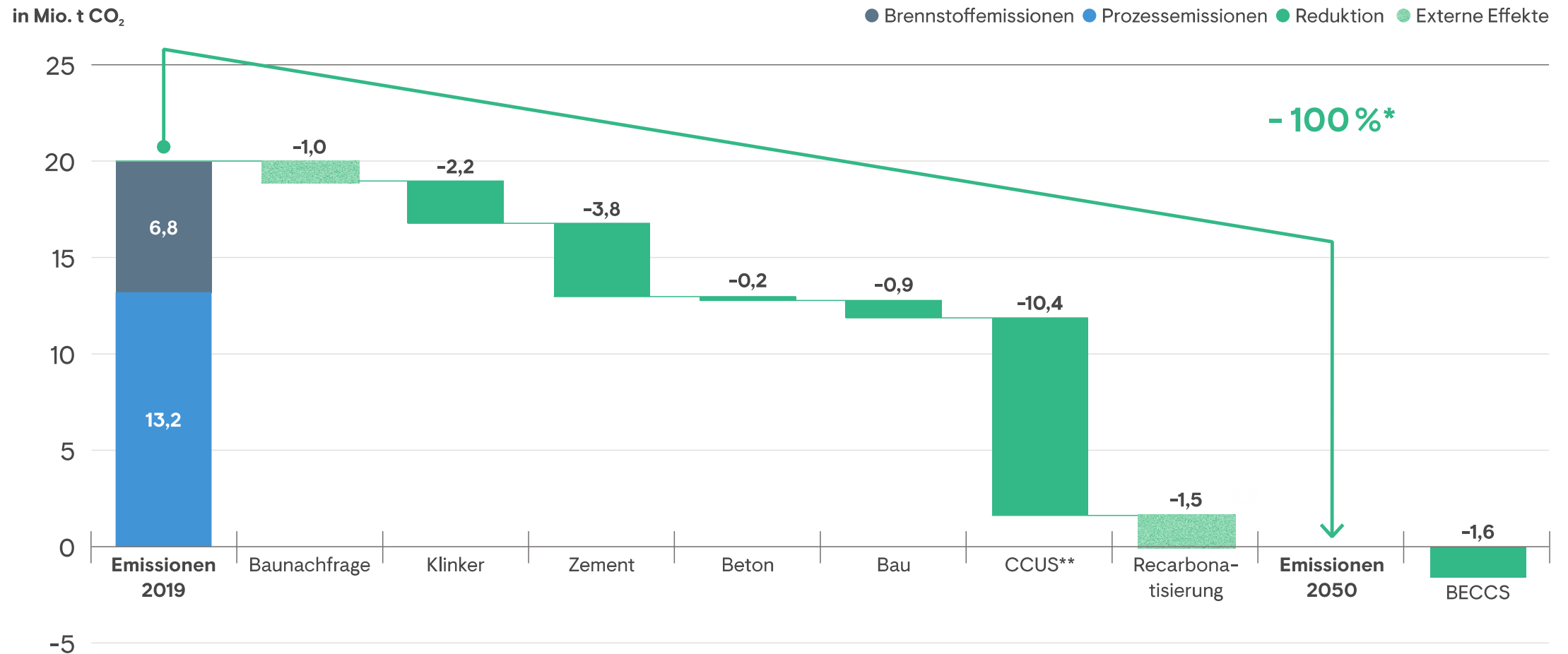


Ganzheitlicher Ansatz für Klimaneutralität

CO₂-Minderung entlang der Wertschöpfungskette



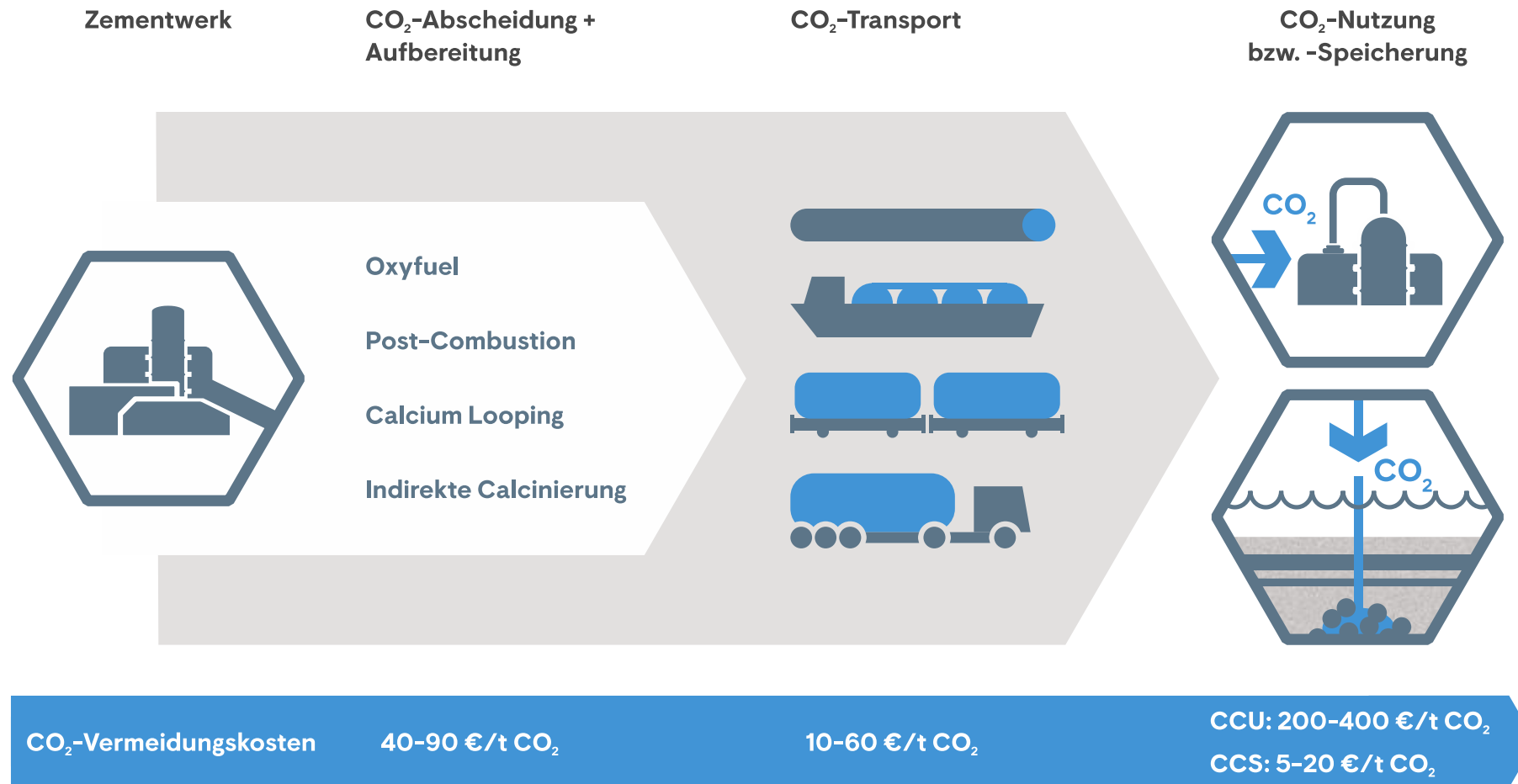
CO₂-Minderung im klimaneutralen Szenario bis 2050



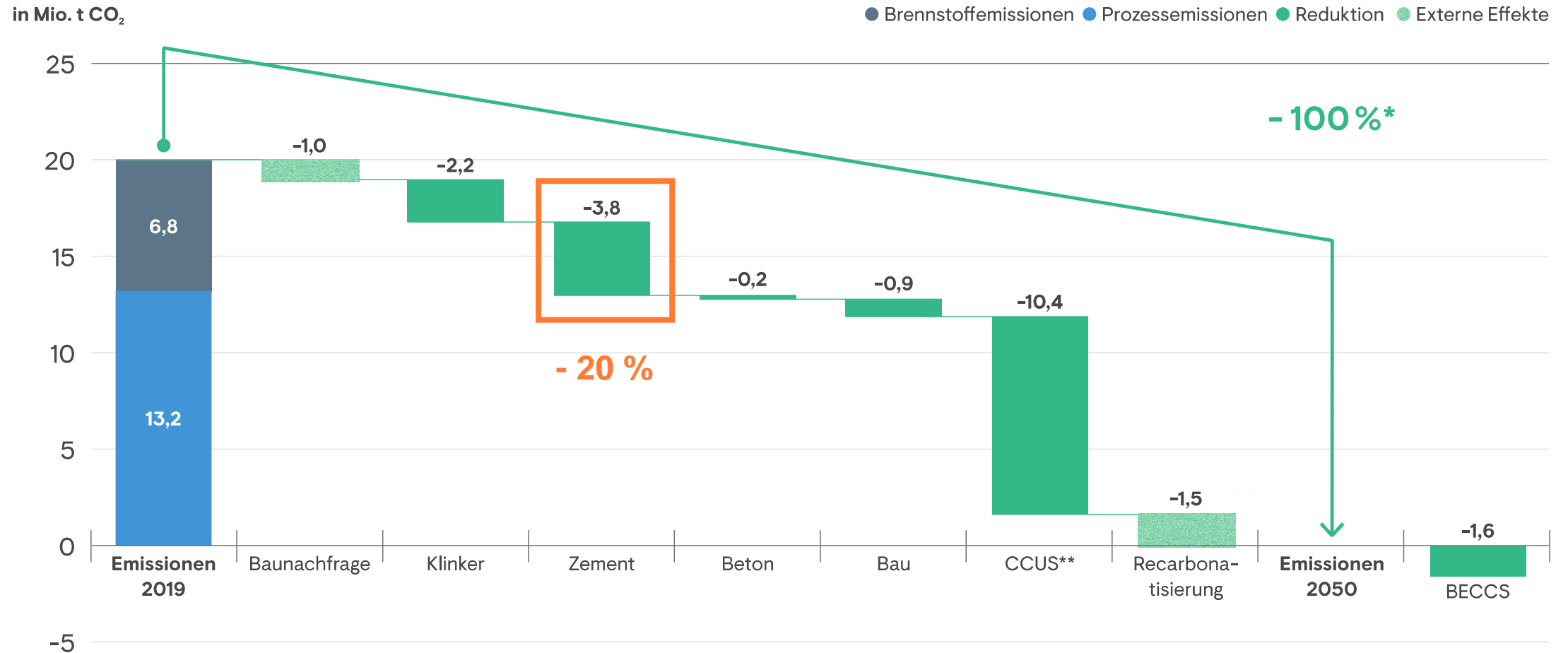
Quelle: VDZ / Anmerkungen: *Davon ca. 88% Minderung durch Maßnahmen der Wertschöpfungskette. Die verbleibenden Emissionen werden durch den Rückgang der Baunachfrage sowie den Beitrag der Recarbonatisierung reduziert. ** Carbon-Capture-Technologien mit dem Ziel der Vermeidung von CO₂-Emissionen in die Atmosphäre durch CO₂-Speicherung (CCS) und geeignete Verfahren zur CO₂-Nutzung (CCU)

Verfahren und Kosten der CO₂-Abscheidung

Vom Zementwerk zur Nutzung bzw. Speicherung



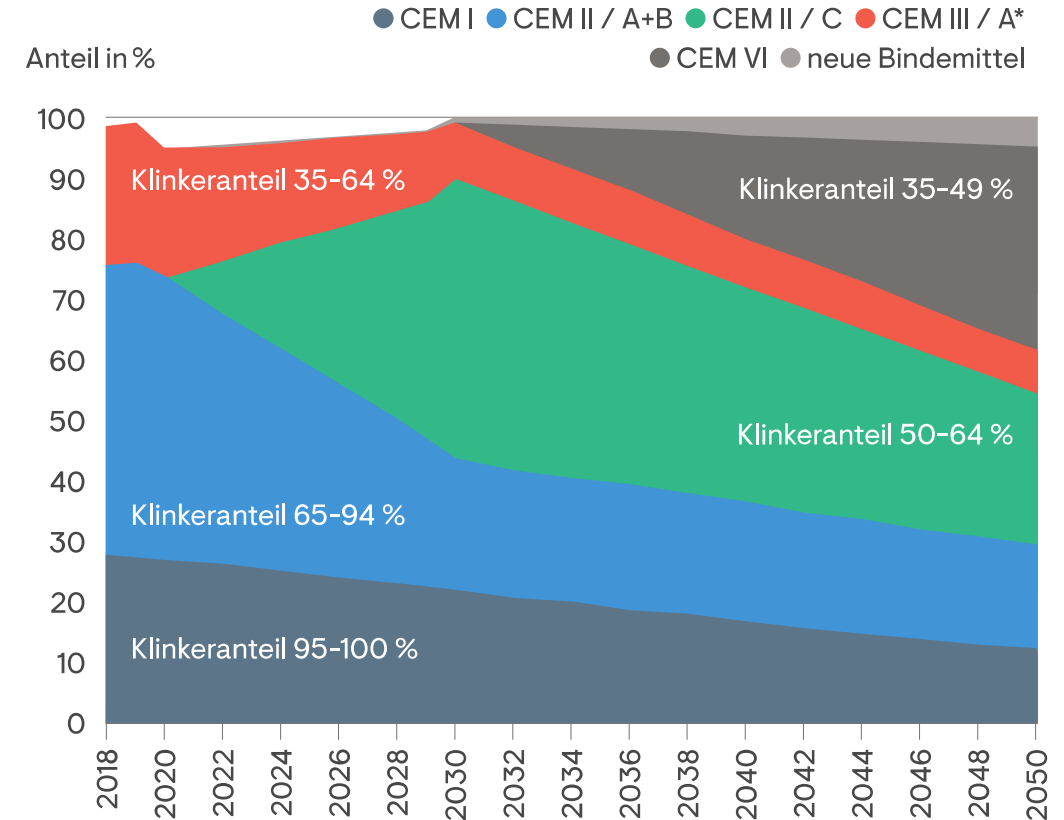
Ausgangspunkt: CO₂-Minderung im klimaneutralen Szenario bis 2050



Quelle: VDZ / Anmerkungen: *Davon ca. 88% Minderung durch Maßnahmen der Wertschöpfungskette. Die verbleibenden Emissionen werden durch den Rückgang der Baunachfrage sowie den Beitrag der Recarbonatisierung reduziert. ** Carbon-Capture-Technologien mit dem Ziel der Vermeidung von CO₂-Emissionen in die Atmosphäre durch CO₂-Speicherung (CCS) und geeignete Verfahren zur CO₂-Nutzung (CCU)

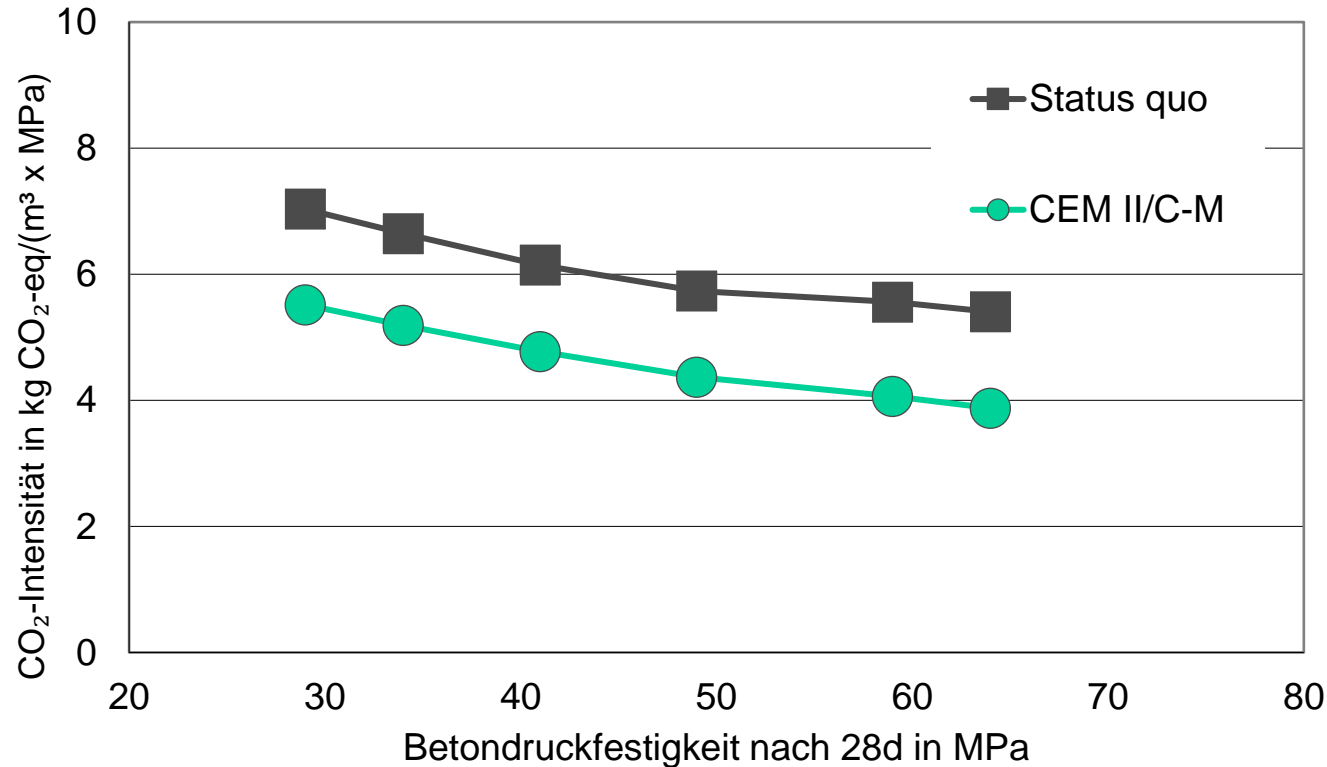
Zementportfolio im klimaneutralen Szenario

	CEM					Neue Binde- mittel
	I	II/A+B	II/C	III/A	VI	
	In % des gesamten Produktmix					
2018	27,4	48,7	0,0	21,4	0,0	0,0
2030	21,1	22,1	46,5	9,3	0,0	1,0
2050	11,5	17,6	25,1	7,0	33,7	5,0



Quelle: VDZ

Anmerkungen: Differenz zu 100% verteilt sich auf CEM IV, CEM V und sonstige Bindemittel; * deckt in Deutschland ca. 95% aller CEM III-Zemente ab



Potenzial zur Verringerung der CO₂-
Intensität rund 25%

Voraussetzungen:

- **Robuste, baustellengerechte Frischbetoneigenschaften** (Mindestleimgehalte!, Prüfverfahren)
- Praxisgerechte **Festigkeitsentwicklung**
- Für den Anwendungsfall ausreichende **Dauerhaftigkeit:**

CEM II/C mindestens einsetzbar in Innen- und Außenbauteilen des üblichen Hochbaus (rund **65% des Ortbetons** in Deutschland)

Produktnorm EN 197-5

Hauptarten	Bezeichnung der Produkte (Zementarten)		Zusammensetzung (Massenanteil in Prozent) ^a										Nebenbestandteile
			Hauptbestandteile										
			Klinker	Hütten-sand	Silica-staub	Puzzolan		Flugasche		Gebrannter Schiefer	Kalkstein		
	natürlich	natürlich getempert				kieselsäure-reich	kalkreich	Lc	LLc				
Produktname	Produkt-bezeichnung	K	S	Db	P	Q	V	W	T	Lc	LLc		
CEM II	Portland-komposit-zementd	CEM II/C-M	50 bis 64	←————— 36 bis 50 —————→								0 bis 5	
CEM VI	Komposit-zement	CEM VI (S-P)	35 bis 49	31 bis 59	—	6 bis 20	—	—	—	—	—	—	0 bis 5
		CEM VI (S-V)	35 bis 49	31 bis 59	—	—	—	6 bis 20	—	—	—	—	0 bis 5
		CEM VI (S-L)	35 bis 49	31 bis 59	—	—	—	—	—	—	6 bis 20	—	0 bis 5
		CEM VI (S-LL)	35 bis 49	31 bis 59	—	—	—	—	—	—	—	6 bis 20	0 bis 5
<p>a Die Werte in der Tabelle beziehen sich auf die Summe der Haupt- und Nebenbestandteile.</p> <p>b Im Fall einer Verwendung von Silicastaub ist der Anteil an Silicastaub auf 6% bis 10% Massenanteil begrenzt.</p> <p>c Im Fall einer Verwendung von Kalkstein ist der Anteil an Kalkstein (Summe von L, LL) auf 6% bis 20% Massenanteil begrenzt.</p> <p>d Die Anzahl der Hauptbestandteile, außer Klinker, ist auf zwei begrenzt und diese Hauptbestandteile müssen durch die Bezeichnung des Zements angegeben werden (Beispiele: siehe Abschnitt 6).</p>													

- Zemente mit bekannten und erprobten Ausgangsstoffen
- Potenzial für Betone in verschiedenen Anwendungsbereichen
- Anwendung der Zemente im Rahmen der nationalen Betonnorm DIN 1045-2

Fünf zentrale Handlungsfelder



Verfügbarkeit
erneuerbarer
Energien und
Stromnetze



Geeignete
Infrastruktur für
CO₂-Transport



Rahmen für
Wettbewerbs-
fähigkeit und
Innovation

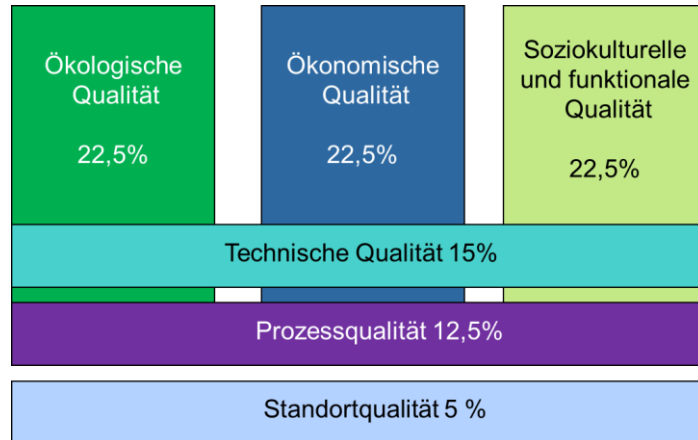


Märkte für
zunehmend CO₂-
freie Zemente
und Betone



Konsens über
Technologiemix der
Zukunft

Deutschland: GWP in DGNB-Nachhaltigkeitsbewertung (Stand 2018)



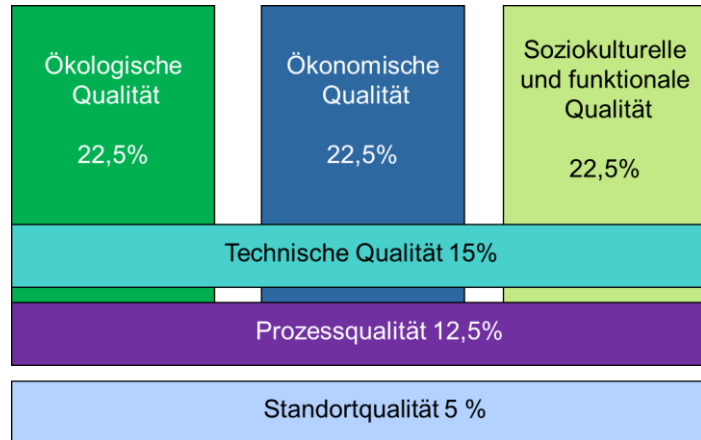
Gesamterfüllungsgrad	ab 80%	ab 65%	ab 50%	ab 35%
Mindesterfüllungsgrad	65%	50%	35%	— %

<p>ÖKOLOGISCHE QUALITÄT (ENV)</p>	WIRKUNGEN AUF GLOBALE UND LOKALE UMWELT (ENV1)	ENV1.1 Ökobilanz des Gebäudes 9,5%
		ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt
		ENV1.3 Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung
	RESSOURCEN-INANSPRUCHNAHME UND ABFALLAUFKOMMEN (ENV2)	ENV2.2 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
		ENV2.3 Flächeninanspruchnahme
		ENV2.4 Biodiversität am Standort

davon 40% GWP, d.h. Gewichtung GWP in der Gebäudebewertung: **3,8%** (inkl. Nutzungsphase)

Bürogebäude: Verbesserung GWP-Zement um 20% → Gebäude: < 1%

Deutschland: GWP in DGNB-Nachhaltigkeitsbewertung (Stand 2018)



Gesamterfüllungsgrad	ab 80%	ab 65%	ab 50%	ab 35%
Mindesterfüllungsgrad	65%	50%	35%	— %

<p>ÖKOLOGISCHE QUALITÄT (ENV)</p>	WIRKUNGEN AUF GLOBALE UND LOKALE UMWELT (ENV1)	ENV1.1 Ökobilanz des Gebäudes	9,5%
		ENV1.2 Risiken für die lokale Umwelt	
		ENV1.3 Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	
	RESSOURCEN-INANSPRUCHNAHME UND ABFALLAUFKOMMEN (ENV2)	ENV2.2 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	
		ENV2.3 Flächeninanspruchnahme	
		ENV2.4 Biodiversität am Standort	

davon 40% GWP, d.h. Gewichtung GWP in der Gebäudebewertung: **3,8%** (inkl. Nutzungsphase)

Zu wenig Anreiz für CO₂-Einsparung in den aktuellen Bewertungssystemen?



vdz

Dr. Martin Schneider
Hauptgeschäftsführer

Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Toulouser Allee 71
40476 Düsseldorf

www.vdz-online.de