

# Heidelberg Materials

Zukunftstechnologie CO<sub>2</sub>-Abscheidung: Projekt LEILAC 2  
im Zementwerk Hannover

GRBV Symposium für Nachhaltigkeit im Hoch- und Industriebau 2023 -  
Ali Akdag





## Inhalt

1. **Über Heidelberg Materials**
2. **CO2 Roadmap der Zementindustrie**
3. **Heidelberg Materials Co2-Roadmap**
4. **Projekt LEILAC-2 / Hannover**

1

# Über Heidelberg Materials



# Heidelberg Materials ist eines der weltweit größten Baustoffunternehmen



51.000

Beschäftigte  
auf fünf Kontinenten



3.000

Standorte  
weltweit



Führende Marktpositionen bei  
Zement, Zuschlagstoffen und  
Transportbeton.



# Sehr gutes Ergebnis im Geschäftsjahr 2022



## Umsatz

**21,1 Mrd EUR**  
+12 %\*

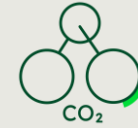
Preis-  
anpassungen  
treiben  
Umsatzwachstum



## Aktionärs- rendite

**1 Mrd EUR**

Zweites Jahr mit  
Rekordhoch  
bei der  
Aktionärsrendite



## CO<sub>2</sub> Reduktion

**-2 %**

Kontinuierliche  
gute Fortschritte  
bei der  
spezifischen  
CO<sub>2</sub>-Reduktion



# 2

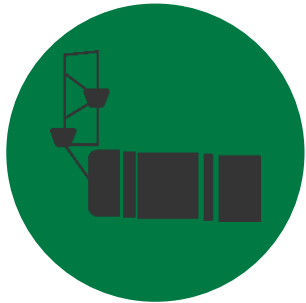
## CO2 Roadmap 2050 der Zementindustrie



# Die Branche hat eine Strategie, über die gesamte Wertschöpfungskette

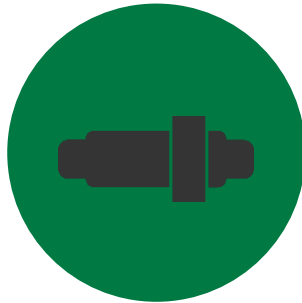
## DIE CO<sub>2</sub>-ROADMAP DER DEUTSCHEN ZEMENTINDUSTRIE ZUR KLIMANEUTRALITÄT BIS 2050:

### KLINKER



- Thermische Energieeffizienz
- Alternative Brennstoffe/Rohstoffe

### ZEMENT



- Elektrische Energieeffizienz
- Klinkereffiziente Zemente
- Neue Bindemittel

### BETON



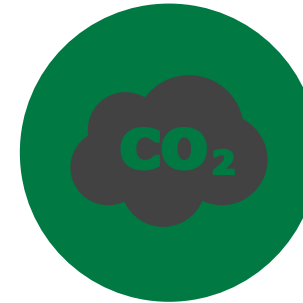
- Optimierter Mischungsentwurf
- Optimierung von Zusatzstoffen
- Aktive Karbonatisierung
- R-Beton etc.

### BAU



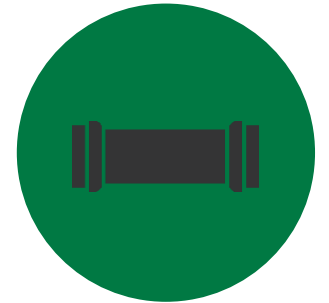
- Vorfertigung
- Material- und CO<sub>2</sub>-effiziente Bauteile
- Betonkernaktivierung
- 3D-Druck, BIM etc.
- Betonteil-Recycling

### RECARBONATISIERUNG



- Passive Recarbonatisierung
- Beton-Recycling

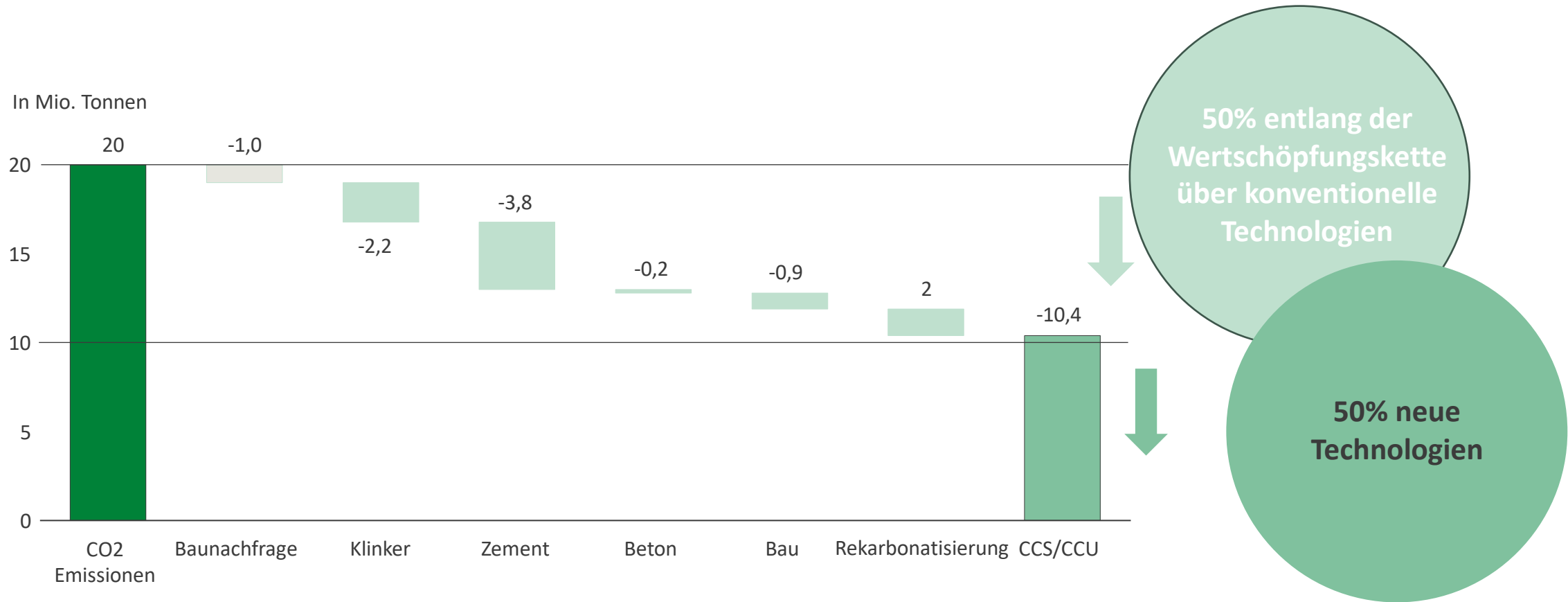
### CCU/S



- CO<sub>2</sub>-Abscheidung
- Nutzung
- Speicherung



# Klimaneutralität bis 2050 ist entlang der Wertschöpfungskette möglich!



■ CO<sub>2</sub> Emissionen der Zementindustrie in Deutschland ■ Heutige Wertschöpfungskette ■ Erweiterte Wertschöpfungskette



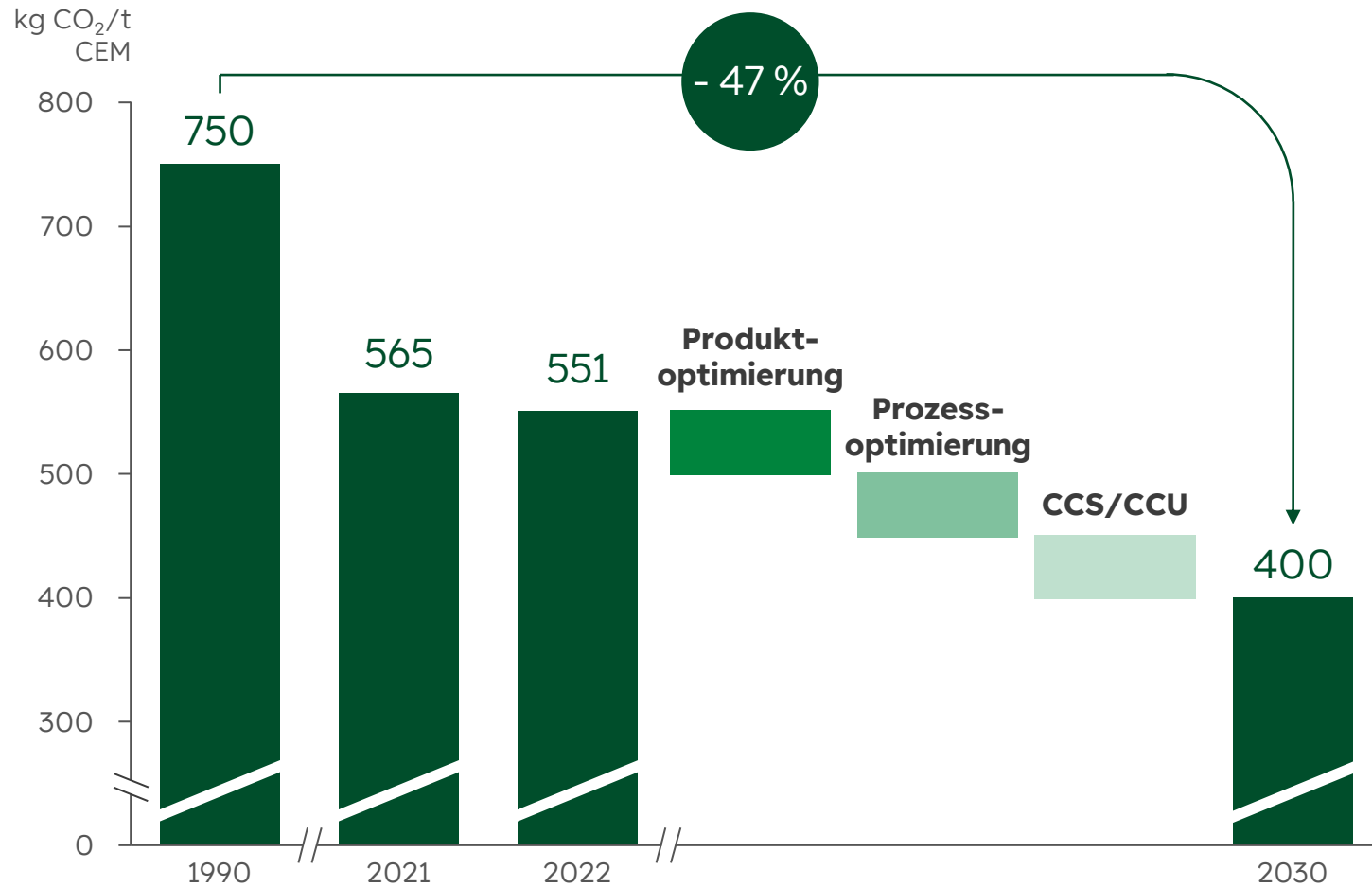


3

## Heidelberg Materials Co<sub>2</sub>-Roadmap bis 2030



# Wir wollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1990 um fast 50 % senken



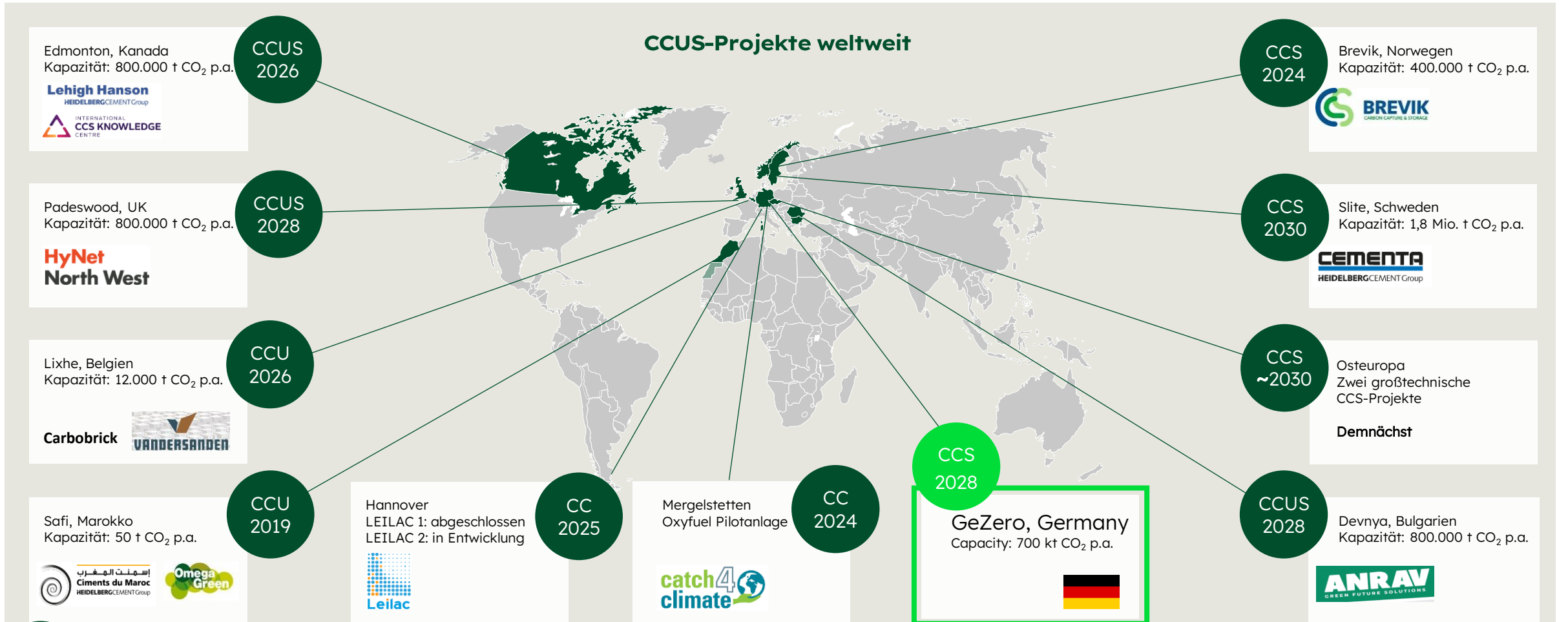
## Hebel zur Erreichung unserer Ziele für 2030

- **Produkte**
  - Klinkerfaktor <68 %
  - Kreislaufwirtschaft fördern
- **Prozess**
  - 45 % Alternative Brennstoffrate
  - 20 % Biomasse-Brennstoffrate
- **CCS/CCU**
  - 10 Mio t CO<sub>2</sub>-Abscheidung bis 2030 (kumulativ)



# Unser CCUS-Portfolio

CCUS: Carbon capture, utilisation, and storage = CO<sub>2</sub>-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung

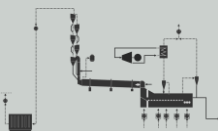

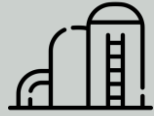



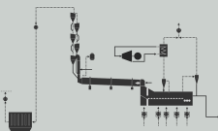

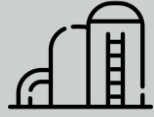

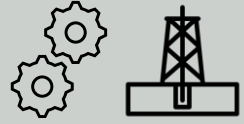

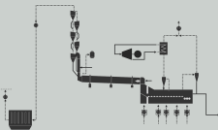



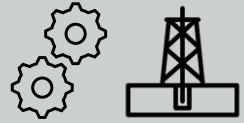


**Wir wollen bis 2030 kumulativ 10 Mio. t. CO<sub>2</sub> abscheiden** Entspricht den Emissionen von ~7,4 Mio. Passagieren, die von Frankfurt nach New York fliegen <sup>1)</sup>

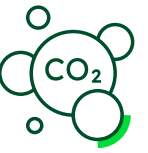
1) Flugemissionen basierend auf Daten Umweltbundesamt - 1.35 t CO<sub>2</sub>e/Passagier One-way Frankfurt - New York



# CCS/CCU Prozesskette

Verfahren	ZW Ergänzungen	Klinker- produktion	CO2 Abscheidung	Speicher- Technologie	CO2 Reinheit	Infrastruktur	Verwertung
<b>Post-Combustion</b>					≥99 %		
		Konventioneller Ofen	Aminwäsche Membran Mineralisierung ...	Speicher		Spezifikationen, T, p, Reinheit, ...	
<b>Pre-Combustion</b>					≥98 %		
	O2-Produktion	OxyFuel- Technik	CO2 Purification Unit	Speicher		Spezifikationen, T, p, Reinheit, ...	
<b>Hybrid- techniken</b>					≥99 %		
	Leilac CaCO3-Looping OxyCal					Spezifikationen, T, p, Reinheit, ...	

# Dekarbonisierungsinitiativen in Deutschland



CCS  
2028

## GeZero – Geseke

- **Technologie:** Oxyfuel für 700.000 t CO<sub>2</sub>-Abscheidung im Jahr (> 100% der Gesamtemissionen)
- Erstes Full-Scale-Projekt mit vollständiger Abscheidung in Deutschland
- **Investition:** >400 Mio. Euro (Bewerbung um EU-Fördergelder)

CC  
2025

## Leilac 2 – Hannover

- **Technologie:** LEILAC (Low Emission Intensity Lime and Cement); Capture-Demonstrationsanlage für 100.000 t CO<sub>2</sub>
- **Investition:** 33 Mio. Euro (16 Mio. Euro Förderung durch EU Horizon 2020)

CC  
2024

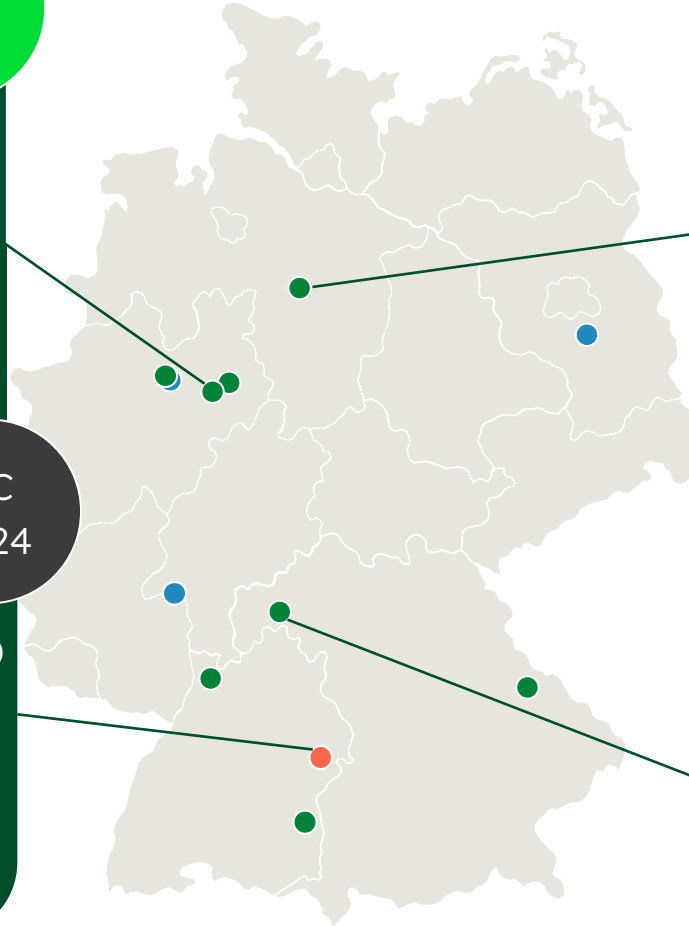
## catch4climate – Mergelstette

- **Technologie:** Oxyfuel; Demonstrationsanlage
- **Investition:** 140 Mio. Euro (keine Förderung) +40 Mio. Euro opex
- Joint Venture CI4C GmbH & Co. KG mit Schwenk, Dyckerhoff, Vicat

CCU  
2025

## Cap2U – Lengfurt

- **Technologie:** Aminwäsche; ca. 70.000 t CO<sub>2</sub>-Abscheidung zur Nutzung in der Getränkeindustrie und für Rekarbonatisierung
- **Investition:** 37,4 Mio. Euro (jetzt: 46 Mio. Euro) (40 % /14,96 Mio. Euro Förderung durch BMWK)
- Joint Venture Cap2U GmbH mit Linde



- Heidelberg Materials Zementwerke mit Klinkererzeugung
- Heidelberg Materials Zementwerke ohne Klinkererzeugung
- Schwenk-Zementwerk mit Klinkererzeugung



# CO2 Pipelinesnetz Planung | Open Grid Europe

## CO2- Pipeline:

kostengünstig, Transport großer Mengen

## Bau | Abschnitt

2026-2028 | HUB Wilhelmshaven bis Bremen

2028-2030 | Bad Iburg, Lengerich Ahlen, Paderborn

2029-2031 | Duisburg, Wülfrath

2030-2032 | Hannover, Wolfsburg Salzgitter

Weitere pot. Netzanbieter: Fluxys, Thyssengas,...

Die Roten Punkte markieren die HM ZW mit Klinkerproduktion



4

# Projekt LEILAC-2 / Hannover



# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

Low Emissions Intensity Lime and Cement



Projekt  
LEILAC-2  
wird von der  
EU gefördert:

„Horizon  
2020  
research &  
innovation  
programme“

## Technology Owner & Coordinator



## Cement and lime expertise



## Government



## Other industry partners



## Academia / research centres



## External Advisory Board







# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

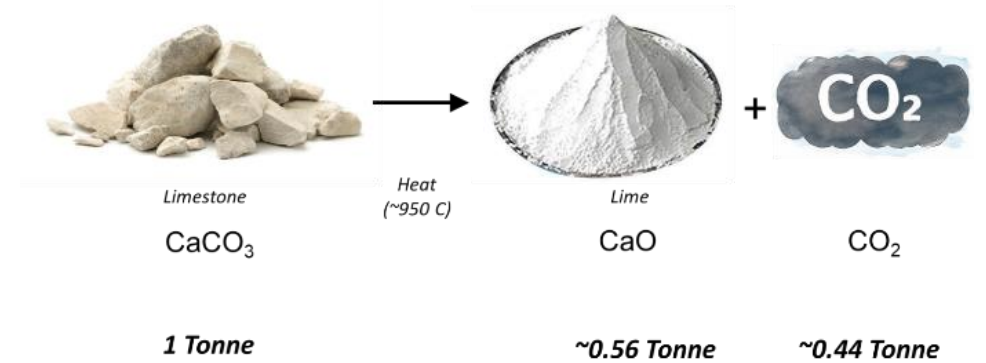
  
Projekt LEILAC-2 wird von der EU gefördert:  
„Horizon 2020 research & innovation programme“



# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

## Ausgangssituation

- Zement und Kalk sind für rund 8 % der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich
- Ein Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist chemisch bedingt und damit schwer vermeidbar bzw. unvermeidbar  
⇒ sog. CO<sub>2</sub>-Prozessemissionen aus der Kalzinierung des Rohmaterials (siehe Bild)  
(⇒ demgegenüber sind die brennstoffbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zumindest minderbar)
- CCS/CCU (Carbon Capture, Utilization & Storage) muss in den meisten Zement- und Kalkwerken eingesetzt werden, um das globale Emissionsreduktionsziel zu erreichen
- Für die Anwendung von CCUS wird möglichst hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration benötigt
- Die Zement- und Kalkindustrie stehen unter starkem Wettbewerbs- und Kostendruck



# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

## Herausforderung: Zielpluralität

- Drastische Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
  - Effektive CO<sub>2</sub>-Abscheidung für CCS/CCU setzt Abgas mit CO<sub>2</sub>-Konzentration >> 90 % voraus
  - CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas klassischer Zementwerksöfen liegt bei ca. 25 % => Technische Aufkonzentration notwendig!!!
- Erhalt des wirtschaftlichen Wohlstands
- Erfüllung der Nachfrage des Marktes nach Zement und Kalk

## Lösungen

- **LEILAC** = **L**ow **E**missions **I**ntensity **L**ime **a**nd **C**ement
- außerdem bei HeidelbergCement in der Erprobung:
  - Oxyfuel-Technologie (Klinkerbrennprozess mit reinem Sauerstoff statt Umgebungsluft)
  - Amin-Wäsche (Konventioneller Klinkerbrennprozess mit Abgaswäsche zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung)

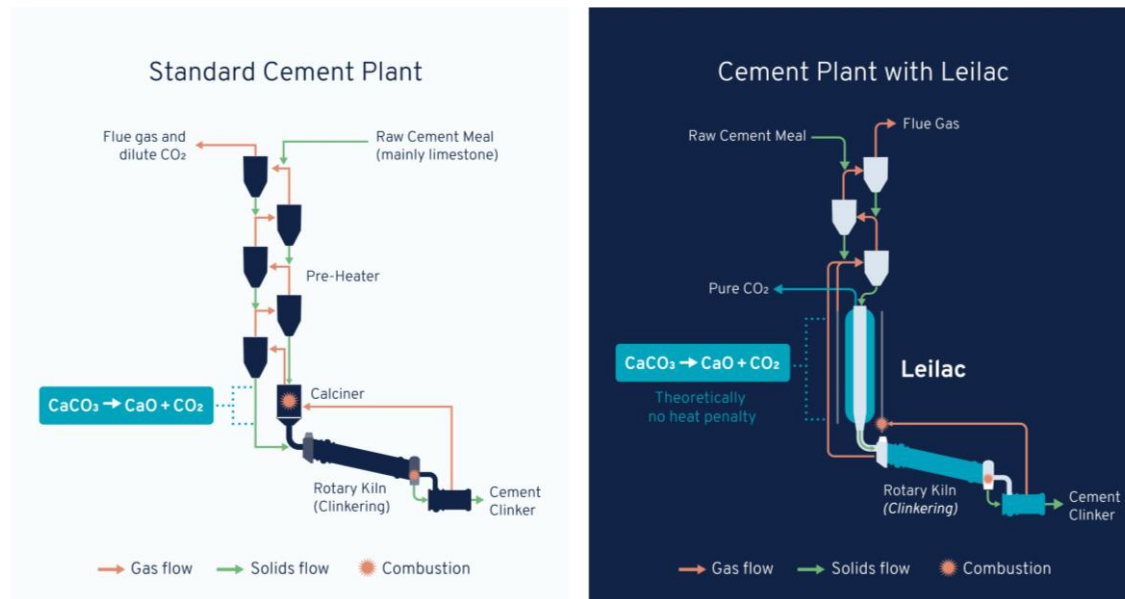




# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

## Das Leilac-Prinzip

- Es wird lediglich ein Teil des Zementherstellungsprozesses ersetzt
- Es werden keine neuen Chemikalien, Prozesse oder signifikanten Energieeinsätze benötigt (vs. herkömmliche Drehöfen)
- LEILAC-2 ist ein Demonstrationsprojekt zur Aufkonzentration des CO<sub>2</sub>-Gehalts im Abgas, die eine anschließende CO<sub>2</sub>-Abscheidung erst ermöglicht (*capture ready-Technologie*<sup>1</sup>)

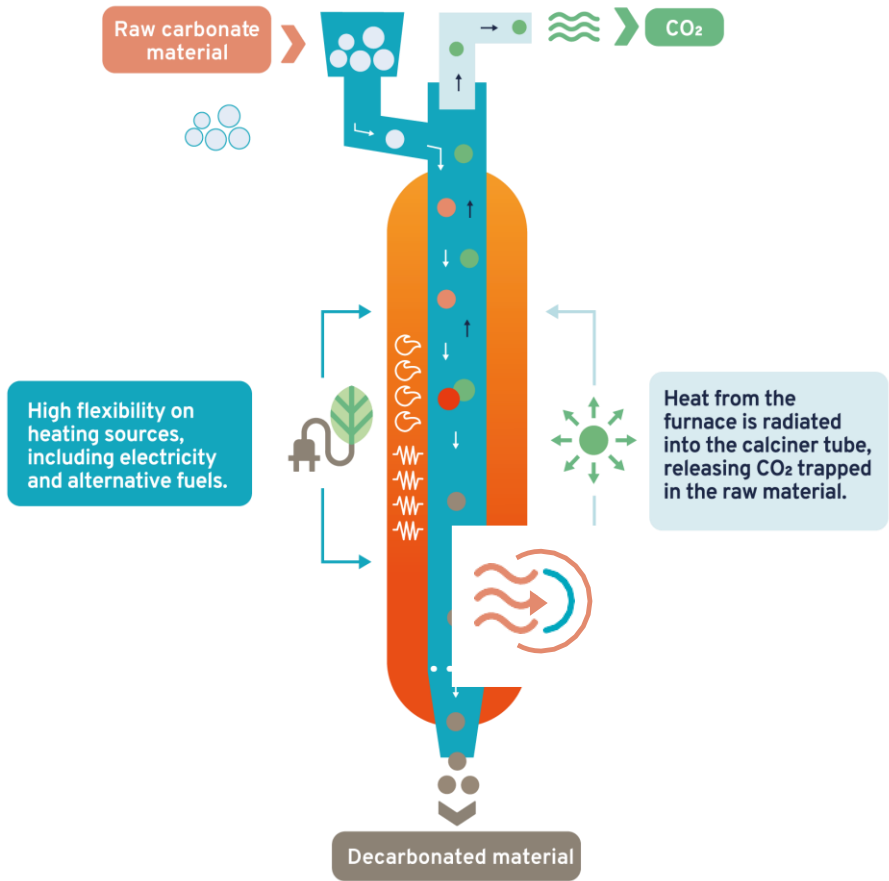


<sup>1</sup> = vgl. § 9 Abs. 2 Satz 2 der 13. BImSchV



# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

## Das Leilac-Prinzip

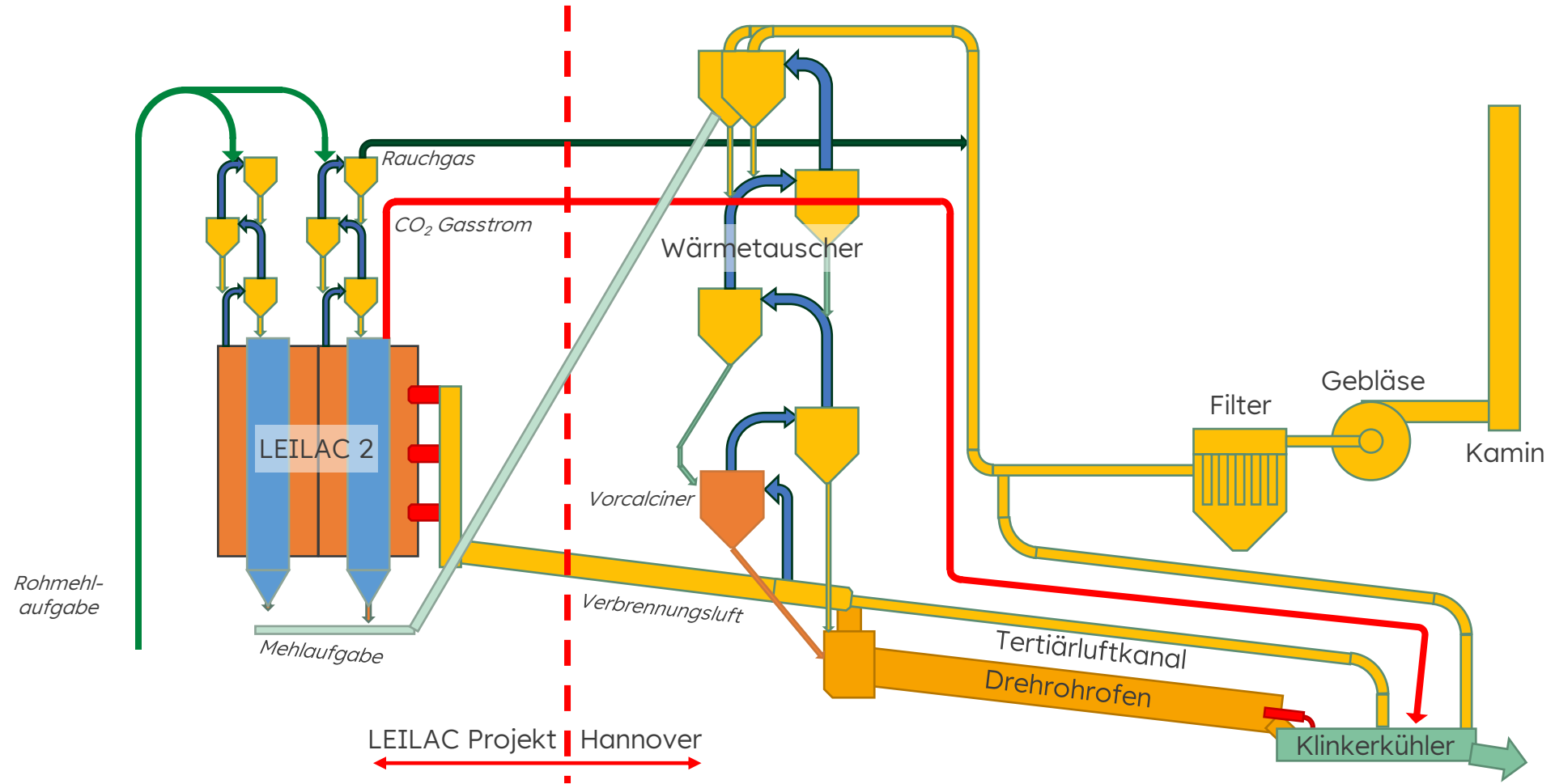


Bei LEILAC erfolgt Kalzinierung des Rohmaterials durch indirekte Wärmezufuhr  
→ Prozess-CO<sub>2</sub> fällt separat an, also unvermischt mit Brennstoff-Abgasen



# Anlagentechnik

## Schematisches Fließbild



# Wer und was ist das Projekt LEILAC-2?

## Die Entwicklung von Leilac

- kosteneffiziente Technologie zur separaten Freisetzung der CO<sub>2</sub>-Prozessemissionen
- entwickelt von der Fa. Calix/Australien (abgedeckt über diverse Patente)

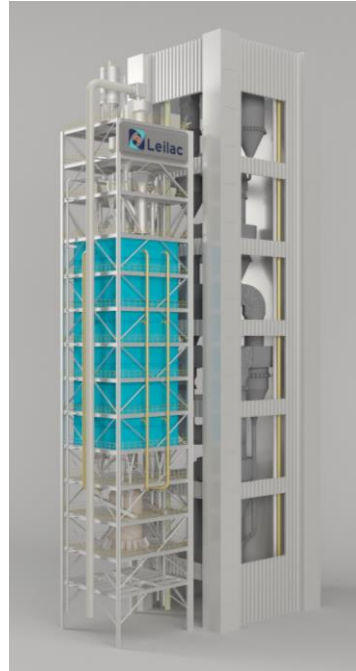
### Leilac-1 Pilot plant

Lixhe, Belgium 2019  
CO<sub>2</sub> capacity: 25 ktpa  
Clinker: 160 tpd  
~5% throughput



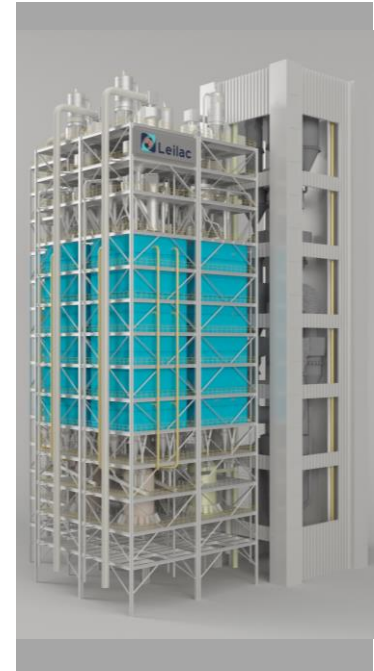
### Leilac-2 Demonstration plant

Hannover, Germany  
CO<sub>2</sub> capacity: 100 ktpa  
Clinker: 640 tpd  
~20% throughput



### Leilac-3 Full scale

The future  
CO<sub>2</sub> capacity: 500+ ktpa  
Clinker: 3000+ tpd  
100% throughput



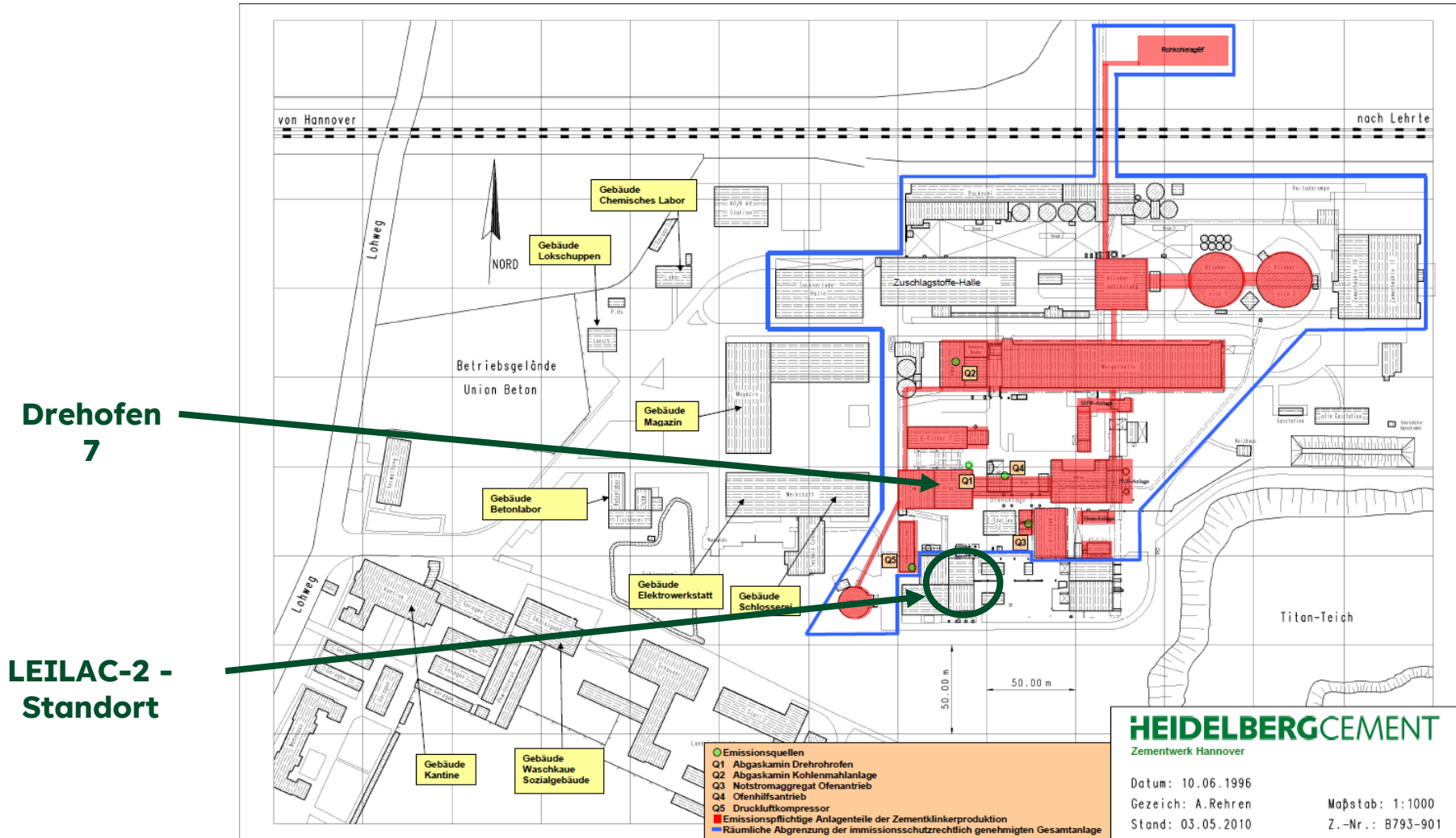
# Was wollen wir mit LEILAC-2 in Hannover erreichen?

## Haupt-Projektziele von Leilac-2

- **Erstmalige Anwendung des LEILAC-Verfahrens im industriellen Maßstab ...**
- **... als großtechnische Demonstration der LEILAC-Technologie zum Nachweis der Abscheidbarkeit der Prozess-CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Abgasstrom eines Zementklinkerofens ...**
- **... ist notwendig zur Vorbereitung der zukünftigen Verbreitung dieser Technologie zu ökonomischen Konditionen in der Zementindustrie ...**
- **... und stellt damit einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Zementindustrie und damit zum Klimaschutz dar.**



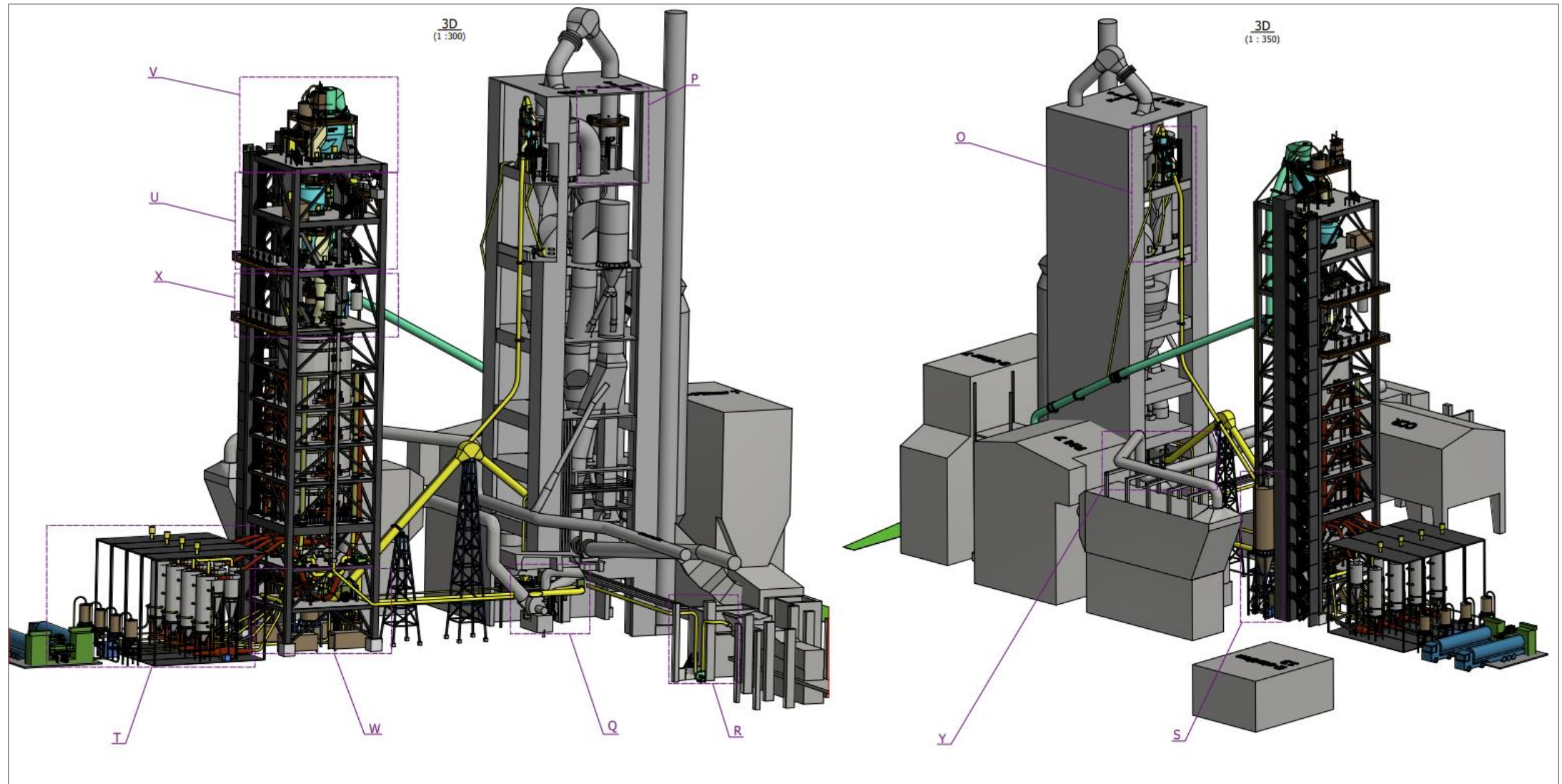
# Werksübersicht



# Lage im Werk



# Anlagentechnik



**Vielen Dank.**





Heidelberg  
Materials