

Industrie im Dialog mit Anwendern und Verbrauchern



Wir bauen Zukunft

Porenbeton
Kalksandstein



Industrie im Dialog mit Anwendern und Verbrauchern

07.04.2025

H+H – Kalksandstein und Porenbeton



AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

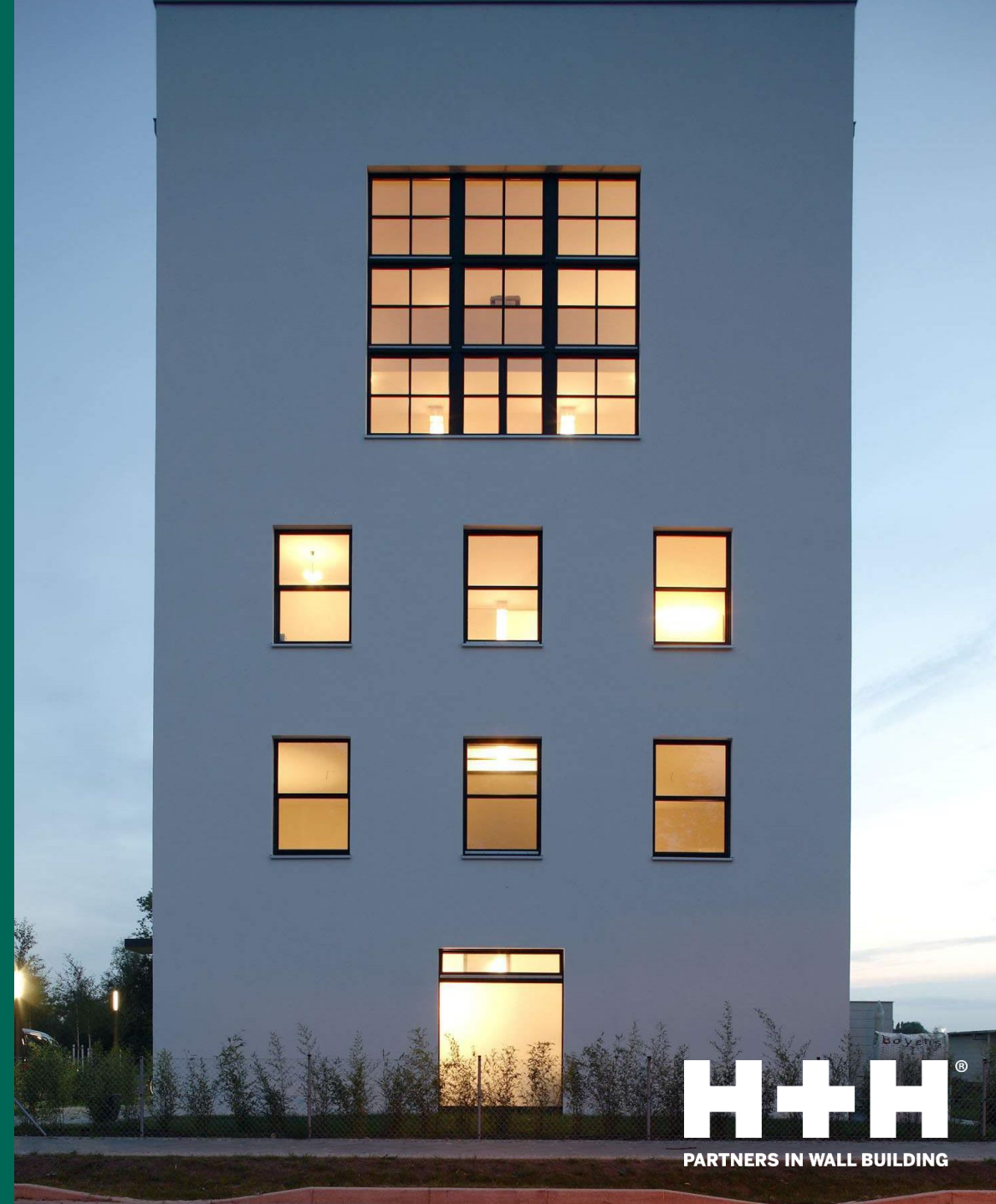
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

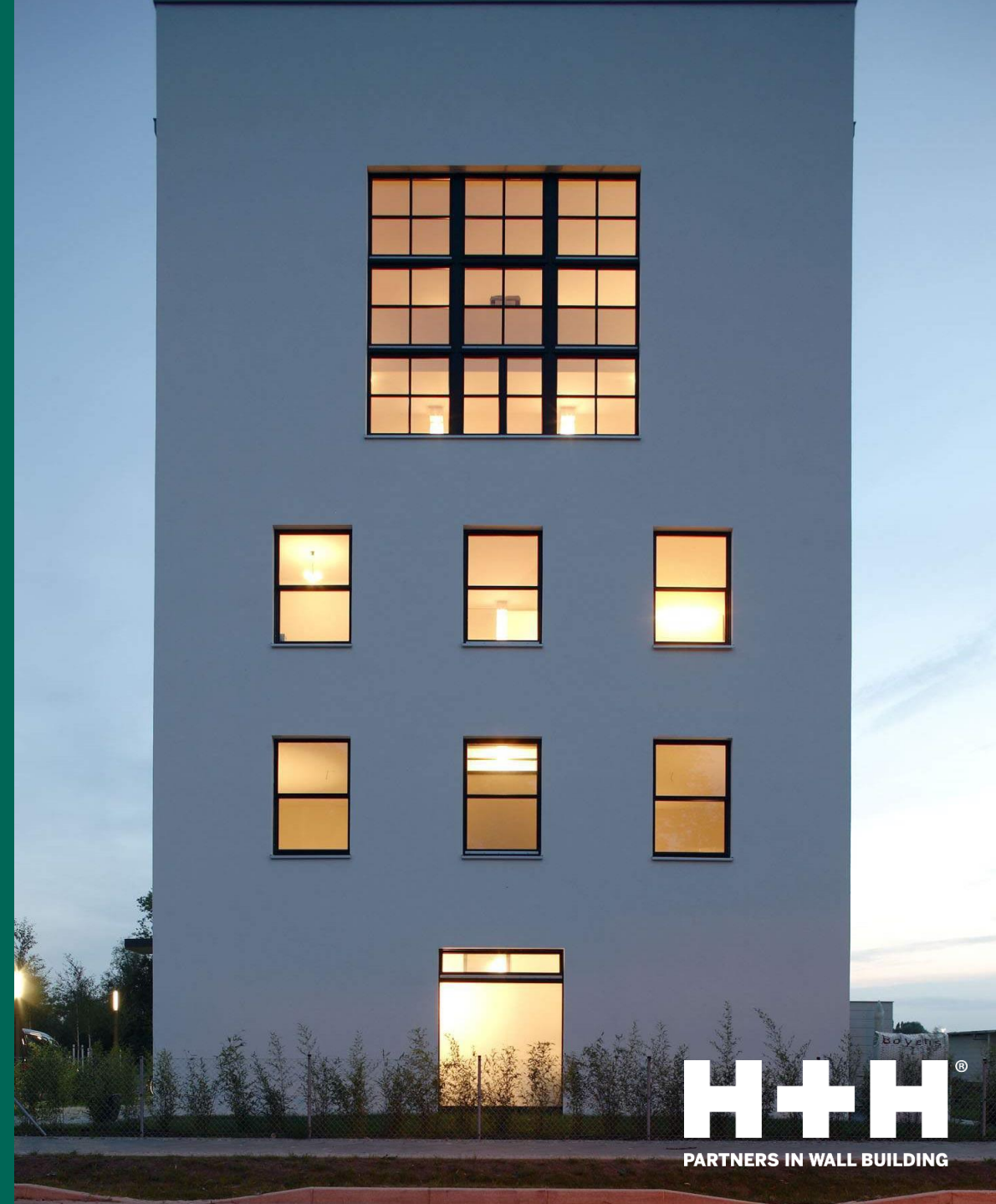
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

Hauptsäulen der Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte

- Grundstücks- / Planungskosten
- Kosten für die Gebäudeerstellung / Baukosten
- Betriebskosten
- Kosten für Pflege, Unterhaltung, Umbau, Instandsetzung
- Rückbaukosten

Ökologische Aspekte

- Bauweise / Gebäudeform
- Dauerhaftigkeit
- Baustoffe
- Wärmeschutz
- Energieträger
- Anlagentechnik
- Wassernutzung
- Abfall / Entsorgung

Soziokulturelle Aspekte

- Funktionalität
- Gestaltungsqualität
- Gesundheit / Wohlbefinden

AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

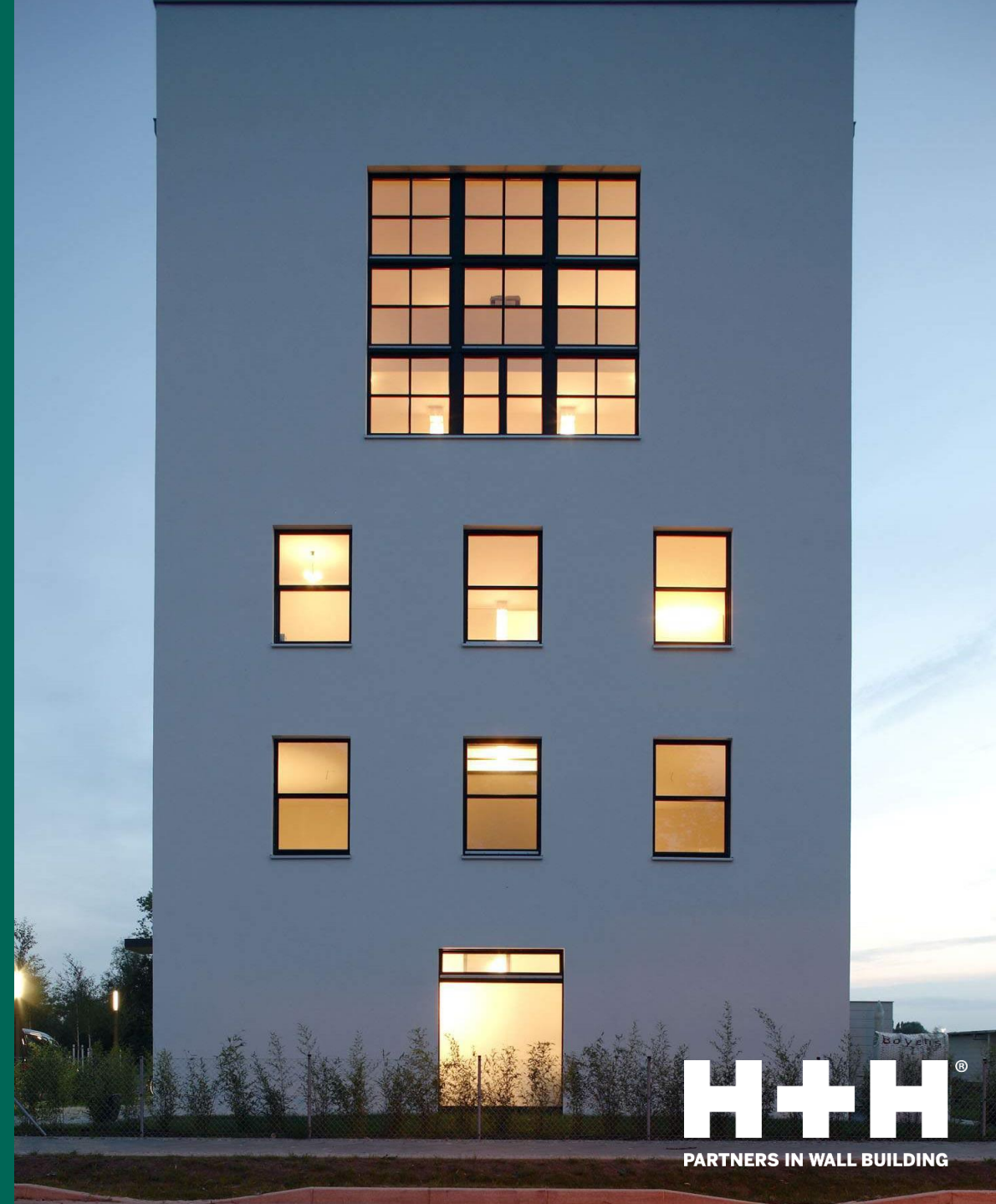
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

Hauptsäulen der Nachhaltigkeit

Ökonomische Aspekte

- Grundstücks- / Planungskosten
- Kosten für die Gebäudeerstellung / Baukosten
- Betriebskosten
- Kosten für Pflege, Unterhaltung, Umbau, Instandsetzung
- Rückbaukosten

Ökologische Aspekte

- Bauweise / Gebäudeform/ Dauerhaftigkeit
- Baustoffe
- Wärmeschutz
- Energieträger
- Anlagentechnik
- Wassernutzung
- Abfall / Entsorgung

Soziokulturelle Aspekte

- Funktionalität
- Gestaltungsqualität
- Gesundheit / Wohlbefinden

Kosten für Gebäudeerstellung / Baukosten

Ökonomische Aspekte

- Grundstücks- / Planungskosten
- **Kosten für die Gebäudeerstellung / Baukosten**
- Betriebskosten
- Kosten für Pflege, Unterhaltung, Umbau, Instandsetzung
- Rückbaukosten

Erschließungskosten

Kosten Bauwerk (Baukonstruktion)

Kosten Bauwerk (technische Anlagen)

Außenanlagen

Baunebenkosten

Finanzierungskosten

Kosten für Gebäudeerstellung / Wirtschaftlichkeit

2

Optimierungspotential
Kosten Bauwerk
(Baukonstruktion)

Nutzflächengewinn durch optimierte, schlanke Außenwände

Optimierte, flexible Gebäude- / Tragkonstruktionen

Wirtschaftliche Erstellung durch Einsatz großformatiger Bauteile

Optimierung der Baustellenprozesse / Bauabläufe

Einsatz modularer Bauweisen

Abgestimmte Konstruktionen



KS QUADRO



KS QUADRO E

PB Multielement



Betriebs- und Unterhaltungskosten / Wirtschaftlichkeit

2

Optimierungspotential
Betriebskosten und
Unterhaltungskosten



Minimierung Energiebedarf durch gute Wärmedämmung

Einsatz robuster, wartungsarmer Konstruktionen

Flexible Grundriss- und Konstruktionsgestaltung

Optimierung der Gebäudetechnik



Einschalige Wand-
konstruktion



Mehrschalige Wand-
konstruktion

AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

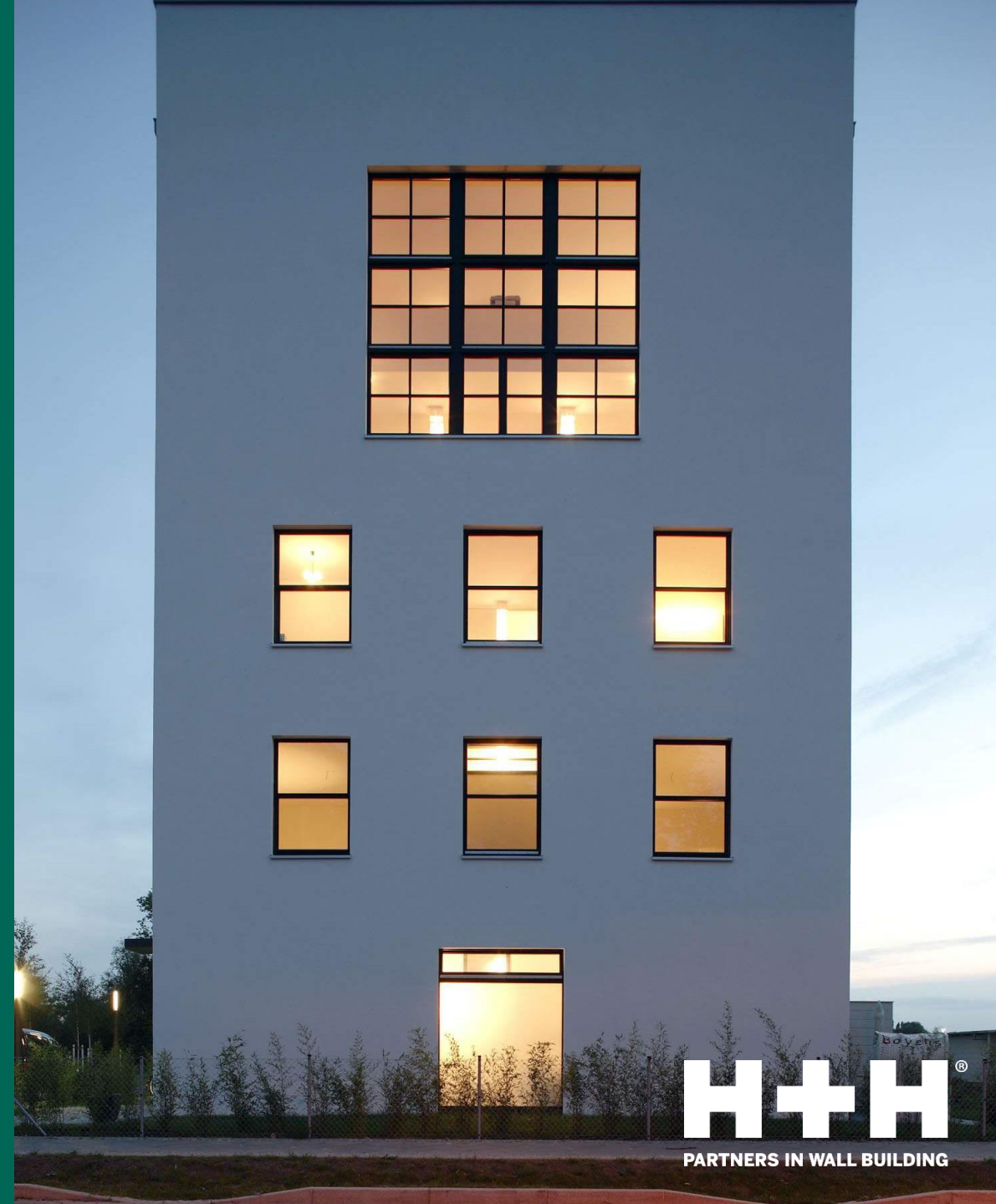
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



Hauptsäulen der Nachhaltigkeit

Ökologische Aspekte

- Bauweise / Gebäudeform/ Dauerhaftigkeit
- Baustoffe
- Wärmeschutz
- Energieträger
- Anlagentechnik
- Wassernutzung
- Abfall / Entsorgung

Massive Wandbaustoffe für dauerhafte, langlebige Konstruktionen

Baustoffe mit optimalen Parametern – Bauphysik und Statik
Wärmeschutz – Schallschutz – Brandschutz - Tragfähigkeit

Wärmeschutztechnisch optimierte Konstruktionen für niedrigen Energiebedarf während der Nutzungsphase

Ökologische Baustoffe mit guter CO₂-Bilanz

Recycling- oder Entsorgungsmöglichkeiten bei Rückbau



AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

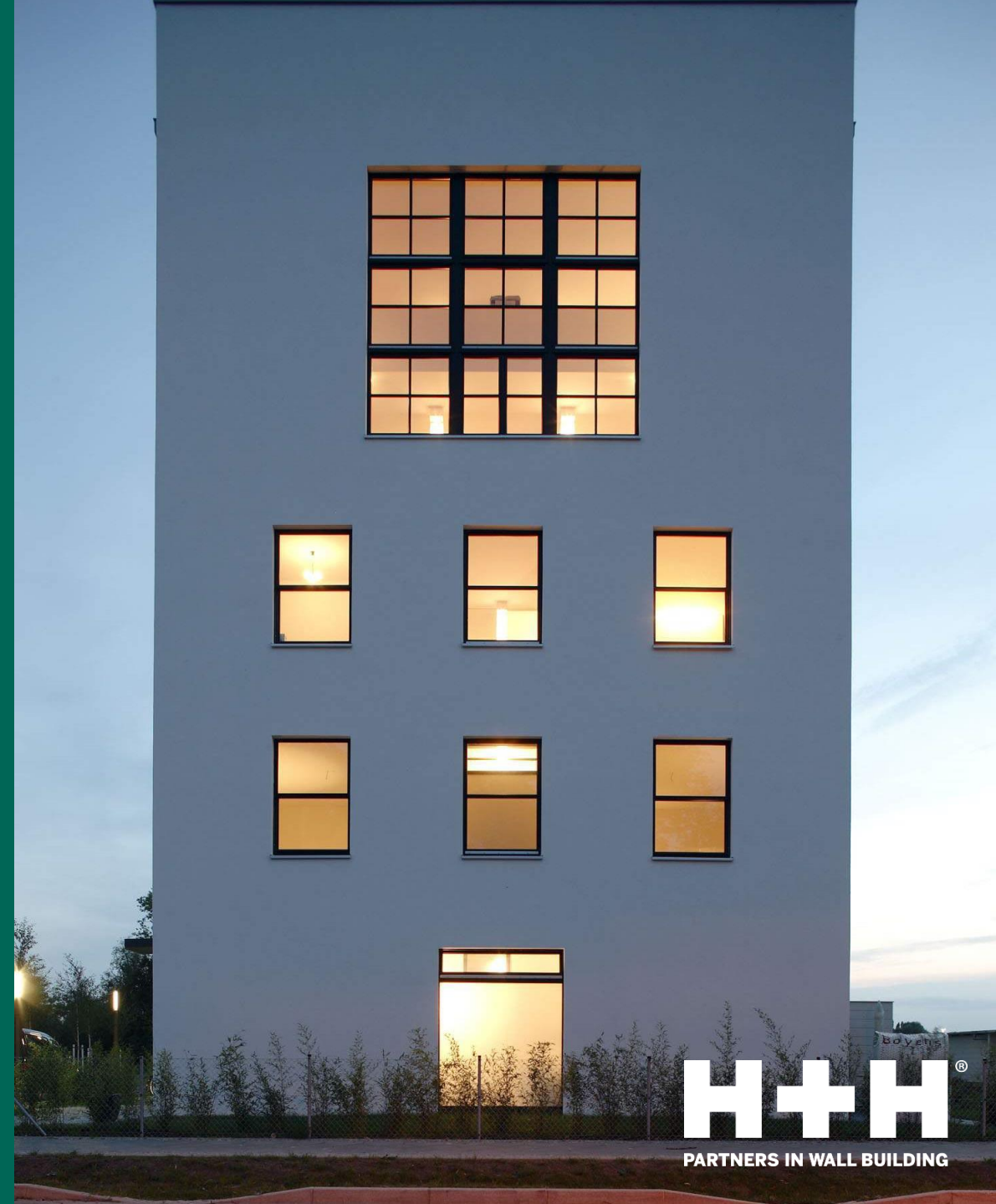
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



Hauptsäulen der Nachhaltigkeit

Ökonomische Aspekte

- Grundstücks- / Planungskosten
- Kosten für die Gebäudeerstellung / Baukosten
- Betriebskosten
- Kosten für Pflege, Unterhaltung, Umbau, Instandsetzung
- Rückbaukosten

Ökologische Aspekte

- Bauweise / Gebäudeform/ Dauerhaftigkeit
- Baustoffe
- Wärmeschutz
- Energieträger
- Anlagentechnik
- Wassernutzung
- Abfall / Entsorgung

Soziokulturelle Aspekte

- Funktionalität
- Gestaltungsqualität
- Gesundheit / Wohlbefinden

Soziokulturelle Aspekte der Nachhaltigkeit

Schutzziele für soziokulturelle Nachhaltigkeit

Funktionalität

- Funktionalität
- Anpassungsfähigkeit
- Zugänglichkeit
- Identität
- Barrierefreiheit

Gestaltungsqualität

- Fassadengestaltung
- Einordnung in die Umgebung

Gesundheit / Wohlbefinden

- Wärmeschutz
- Raumklima
- Schallschutz
- Brandschutz
- Belichtung
- Sicherheit



AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

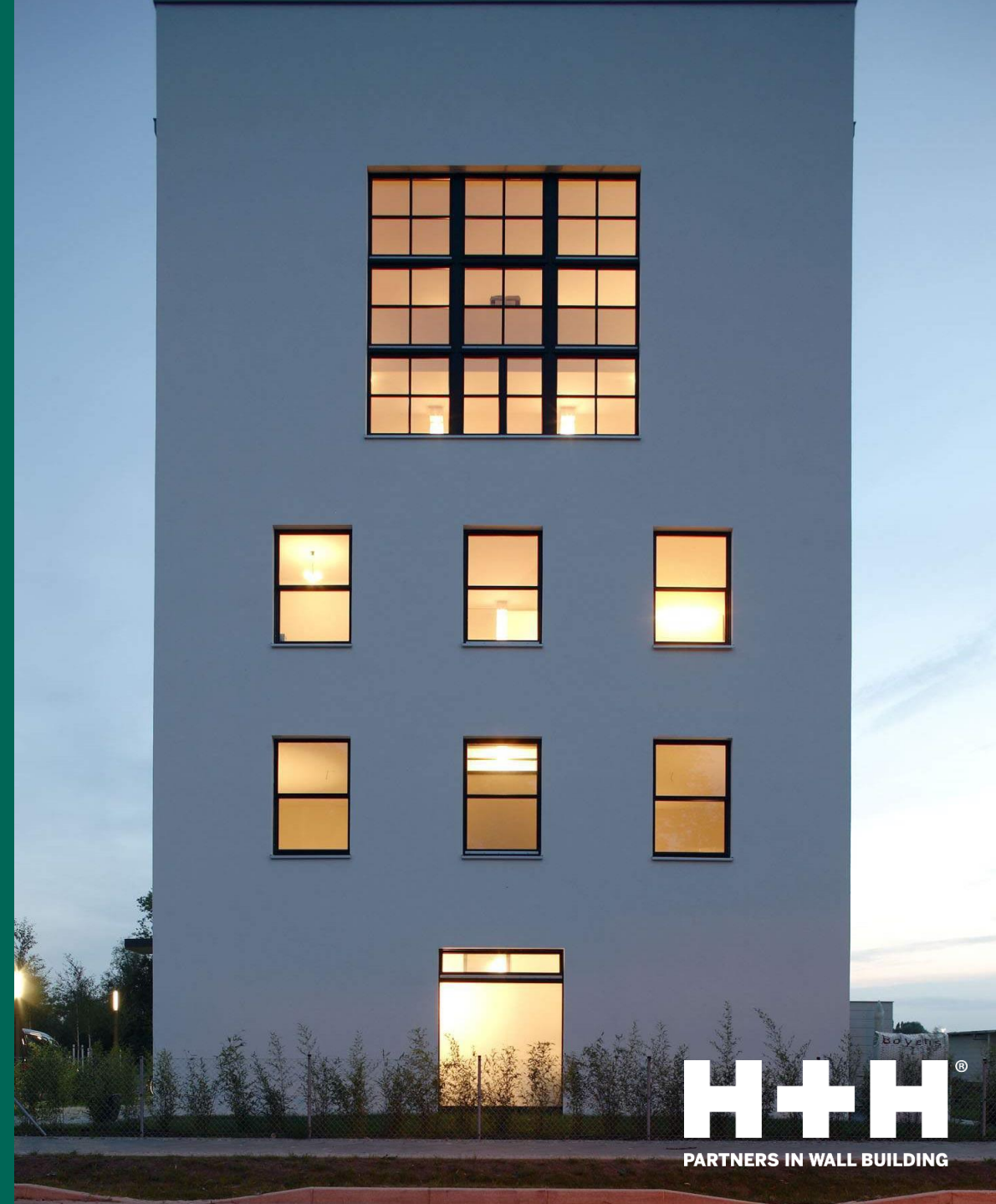
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



H+H – Kalksandstein und Porenbeton

Herstellung und Produktsysteme

H+H Porenbeton-Werke in Deutschland

1

- 1** Werksstandort Wittenborn
- 2** Werksstandort Hamm
- 3** Werksstandort Laußnitz
- 4** Werksstandort Feuchtwangen
- 5** Headoffice Düsseldorf
- 6** Domapor-Werk Hohen Wangelin



Porenbetonwerk Hamm

H+H Kalksandstein-Werke in Deutschland

1

- 1 KS-Werk Kavelstorf
- 2 KS-Werk Herzfelde
- 3 KS-Werk Dresden
- 4 KS-Werk Babenhausen
- 5 KS-Werk Durmersheim
- 9 Domapor-Werk Hohen Wangelin



Kalksandsteinwerk Kavelstorf

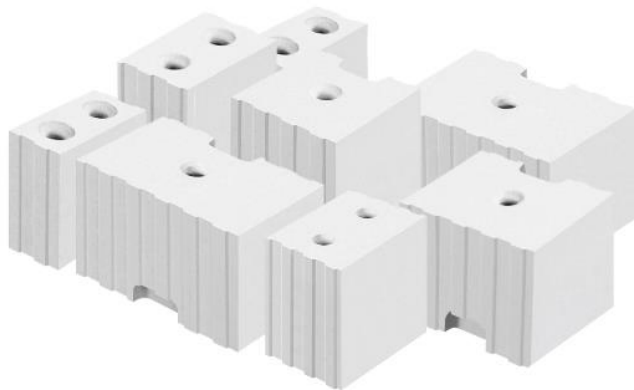
- 6 Abhollager Kronau
- 7 Abhollager Breisach-Niederrimsingen
- 8 Headoffice Düsseldorf

Porenbeton und Kalksandstein – Definitionen / Geschichte

5

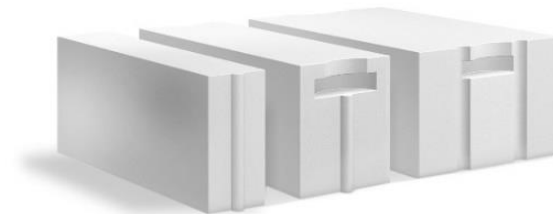
Kalksandstein

- Industriell hergestellter Mauerwerksbaustoff mit hoher Masse aus Sand und Kalk als Bindemittel sowie Wasser
- Erfinder des Herstellungsverfahrens ist der Arzt und Naturwissenschaftler Anton Bernhardt
- 1856 – erste konkrete Anleitung zur Herstellung
- 1880 – erstes Patent zur Erzeugung von Kalksandstein in Berlin



Porenbeton

- Industriell hergestellter, mineralischer Mauerwerksbaustoff mit hoher Porosität und vergleichsweise geringer Masse
- Beginn der Entwicklung im 19. Jahrhundert
- 1918 – 1923 erste Laborversuche durch Axel Erikson (schwedischer Architekt)
- 1924 – Patentierung des Verfahrens
- 1929 – Start der Produktion im schwedischen Yxhult

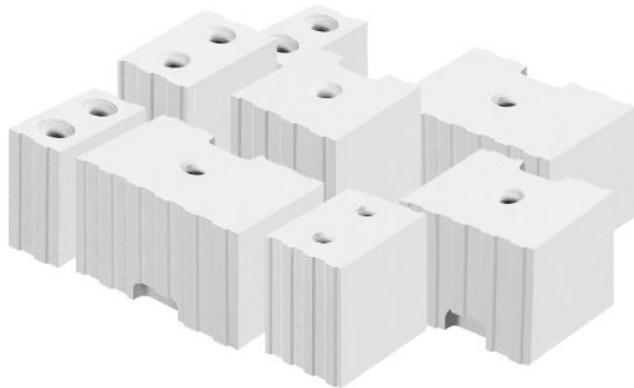


Porenbeton und Kalksandstein – Vorteile / Unterschiede

5

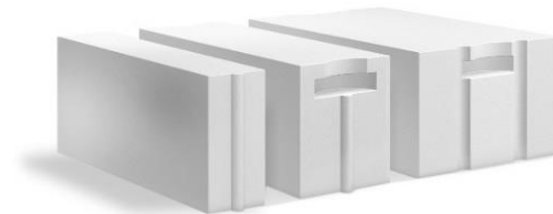
Kalksandstein

- Hervorragende Tragfähigkeit / Druckfestigkeit
- Hohe Rohdichte / sehr gute Schalldämmung
- Nicht brennbar – Baustoffklasse A1
- Wärmedämmung aufgrund der hohen Rohdichte eingeschränkt
- Im Außenwandbereich nur mit Zusatzdämmung einsetzbar
- Sehr gute baubiologische Eigenschaften
- Sehr gute Ökobilanz



Porenbeton

- Hohe Tragfähigkeit / Druckfestigkeit
- Gute Schalldämmung
- Nicht brennbar – Baustoffklasse A1
- Hervorragende Wärmedämmung durch geringe Rohdichte und niedrige Lambdawerte
- bei größeren Außenwanddicken ist keine Zusatzdämmung erforderlich
- Sehr gute baubiologische Eigenschaften
- Sehr gute Ökobilanz

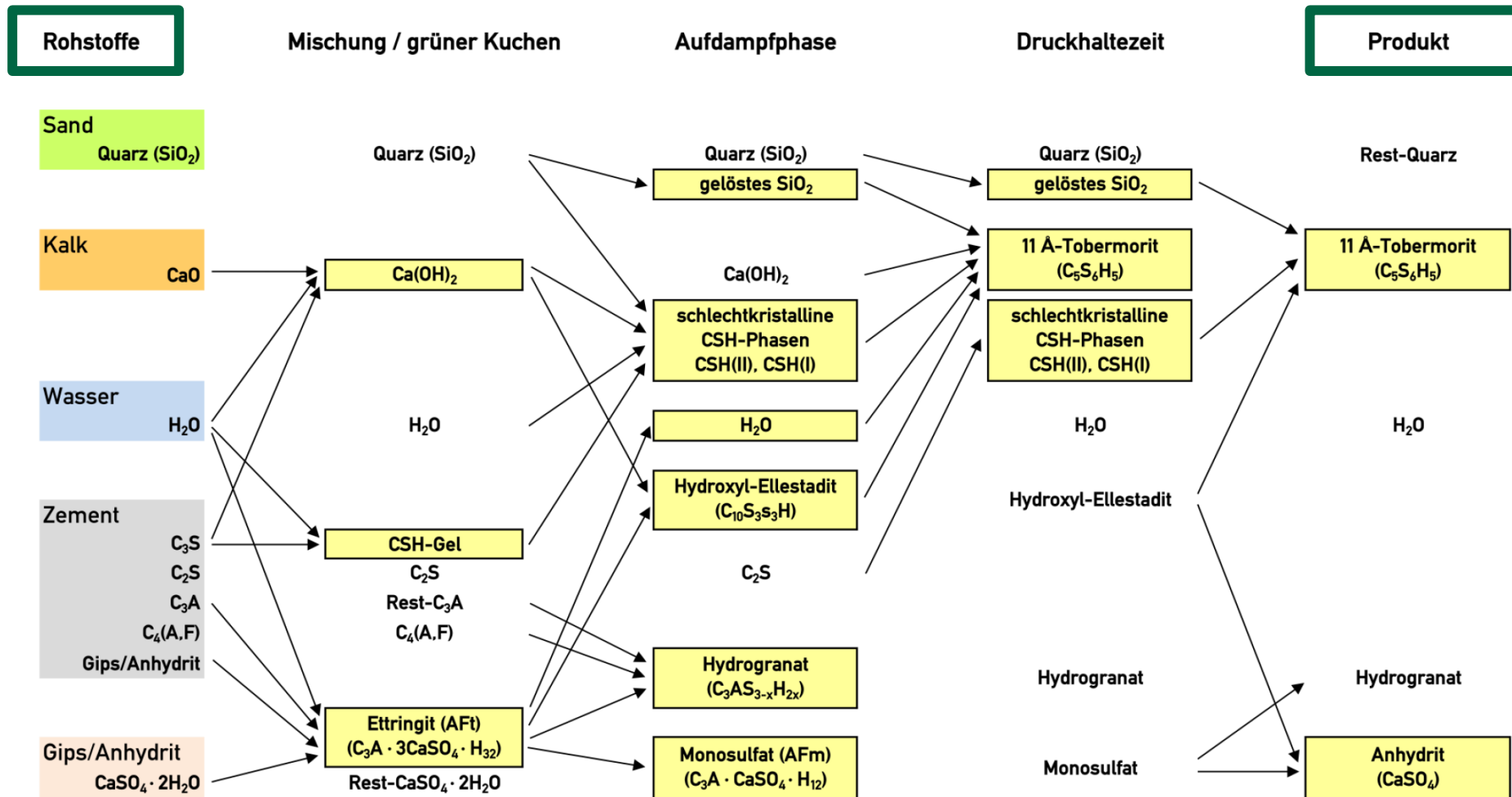


Rohstoffe Kalksandstein:

- 1 Sand
- 2 Wasser
- 3 Kalk

Rohstoffe Porenbeton:

- 1 Sand
- 2 Wasser
- 3 Kalk
- 4 Zement
- 5 Gips
- 6 Aluminium



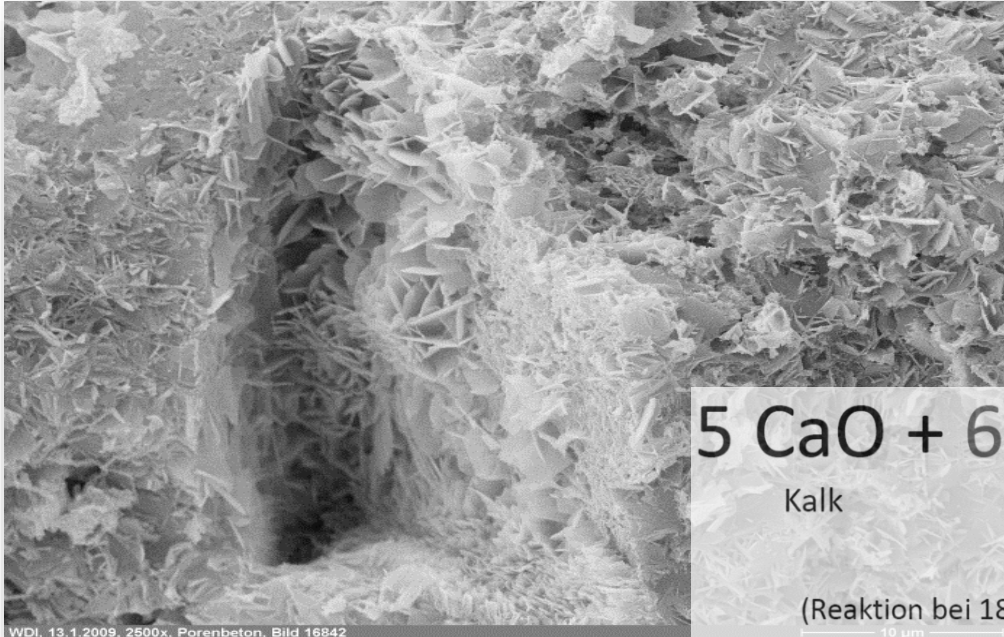
C = CaO
 S = SiO_2
 A = Al_2O_3
 F = Fe_2O_3
 s = SO_3
 H = H_2O

Phasenneubildungen

Ettringit ($\text{C}_3\text{A} \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_{32}$) bindet relativ viel Wasser
 Hydroxyl-Ellestadit ($\text{C}_{10}\text{S}_3\text{S}_3\text{H}$) besteht aus viel CaO neben Sulfat und wenig H_2O
 Hydrogranat ($\text{C}_3\text{AS}_{3-x}\text{H}_{2x}$; $0 \leq x \leq 3$) mindert die Festigkeit von Porenbeton

Porenbeton und Kalksandstein = Tobermorit

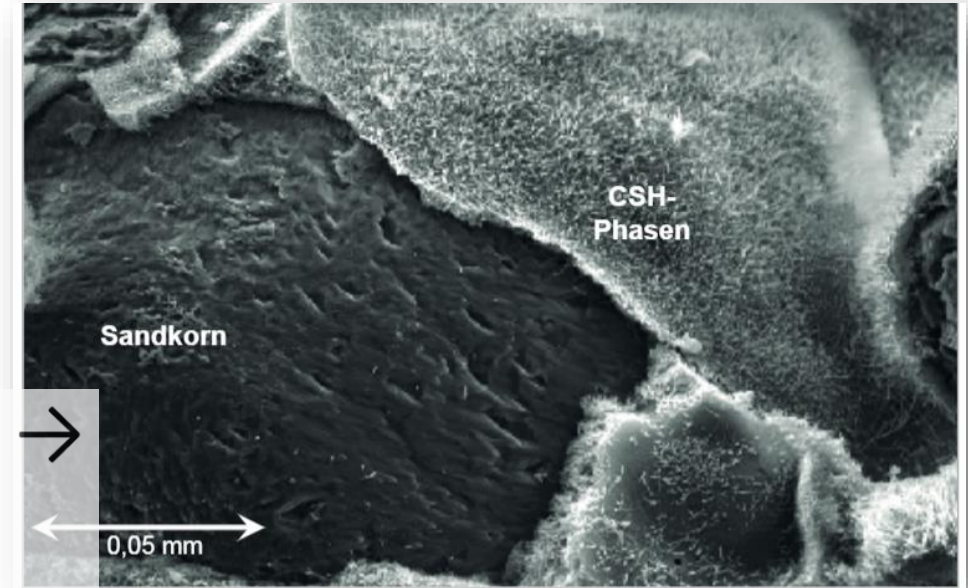
5



(Reaktion bei 180-210 °C und 12-16 bar Druck)



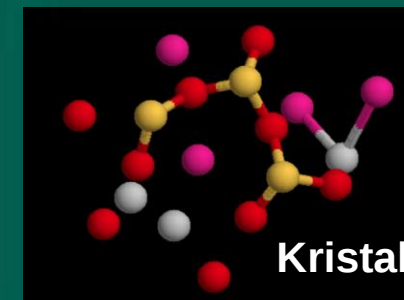
11 Å-Tobermorit (C₅S₆H₅)
Calcium-Silikat-Hydrat = CSH-Phase



Tobermorit - nach dem schottischen Fundort benanntes Calciumsilicathydrat

Porenbeton und Kalksandstein = Tobermorit

5

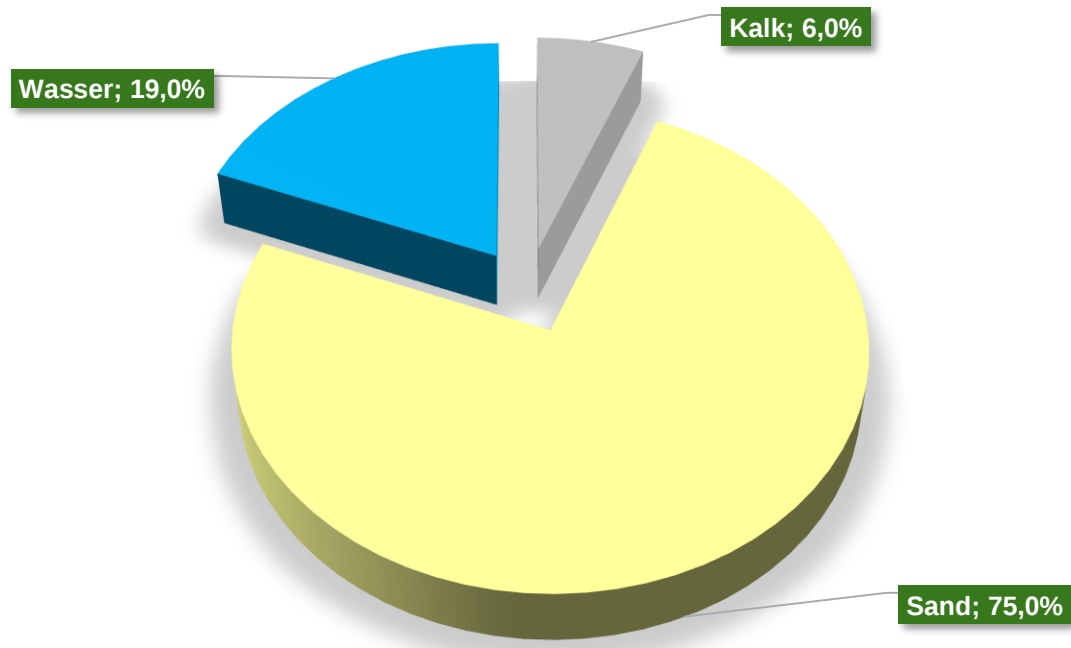


Kristallstruktur Tobermorit

Tobermorit - nach dem schottischen Fundort benanntes Calciumsilicathydrat

Rohstoffanteile für Kalksandstein

5



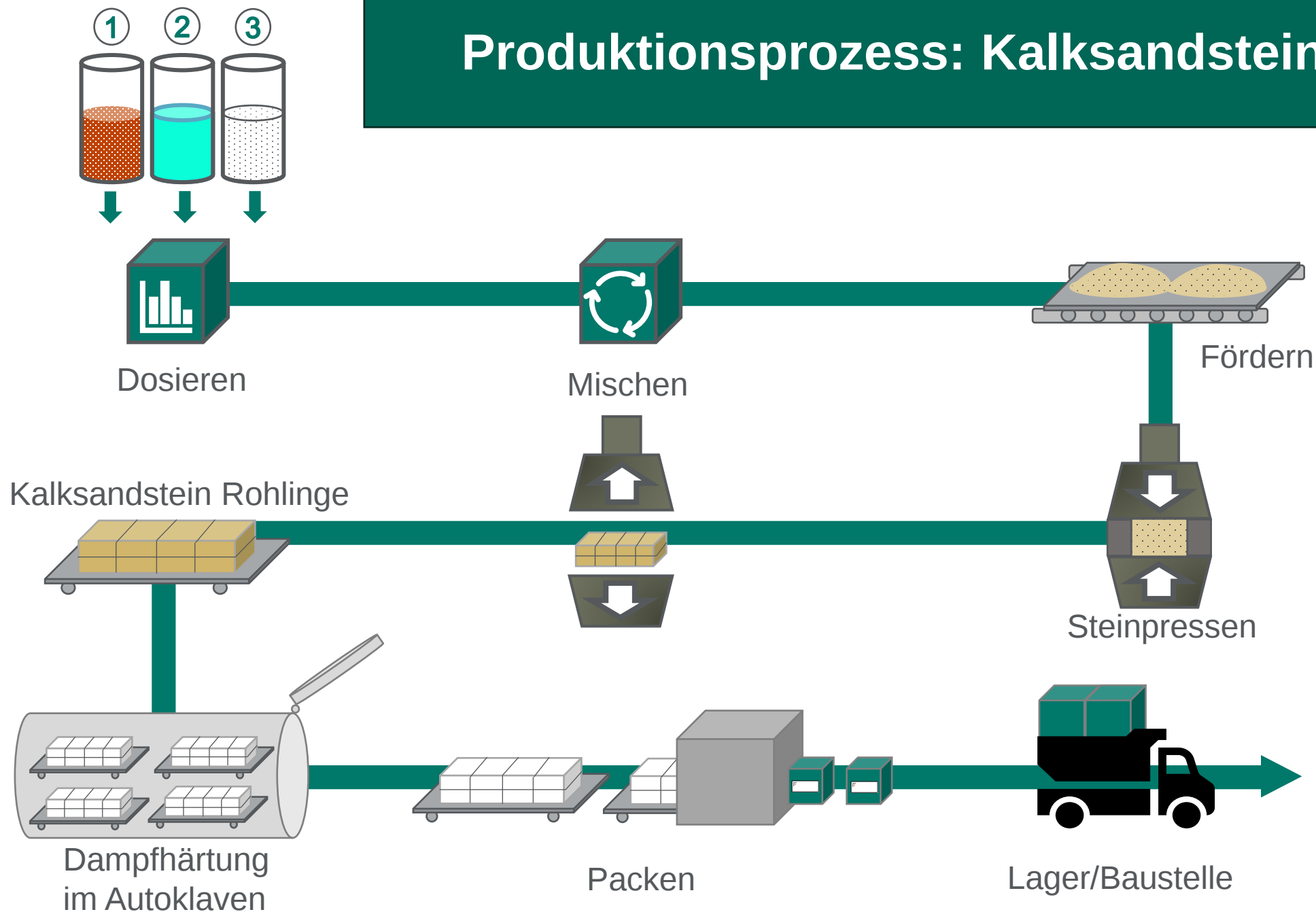
Kalksandstein ist rein und unbehandelt und besteht ausschließlich aus den natürlichen Rohstoffen Kalk, Sand und Wasser.



Kalk + Wasser + Sand

Produktionsprozess: Kalksandstein

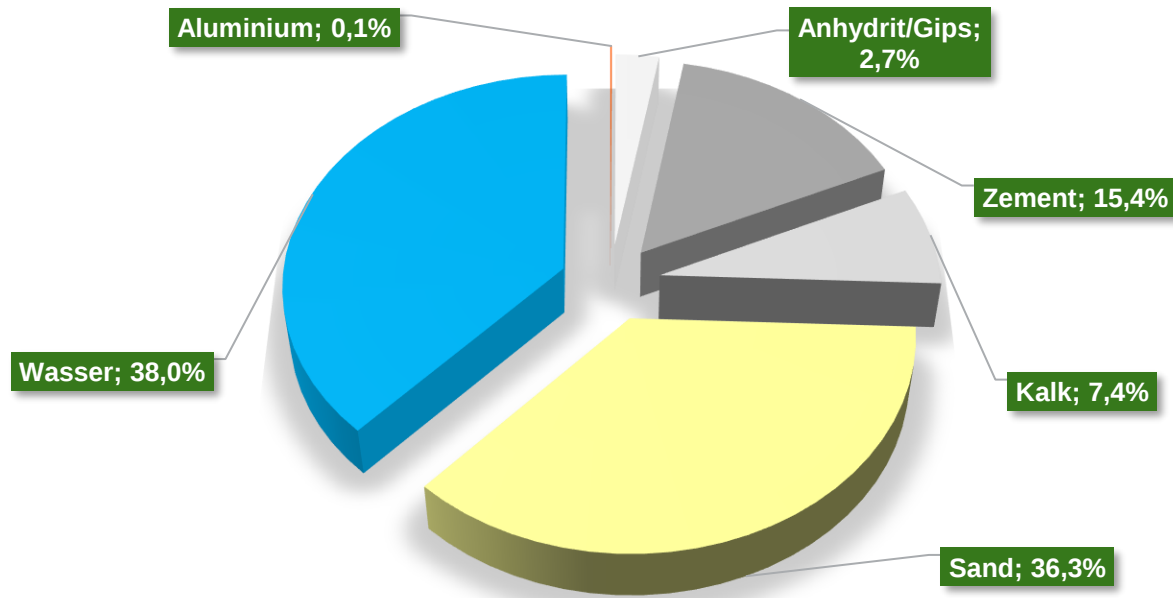
5



Rohstoffe:

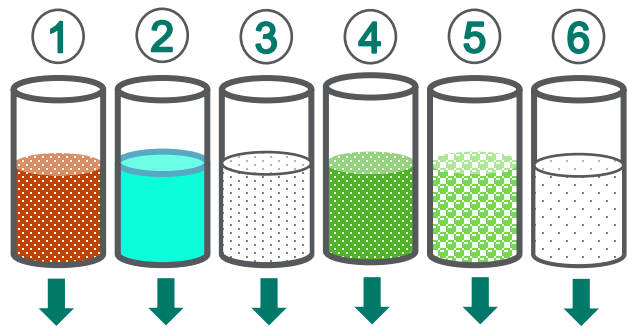
- ① Sand
- ② Wasser
- ③ Kalk

Rohstoffanteile für Porenbeton am Beispiel PP 4 - 0,55



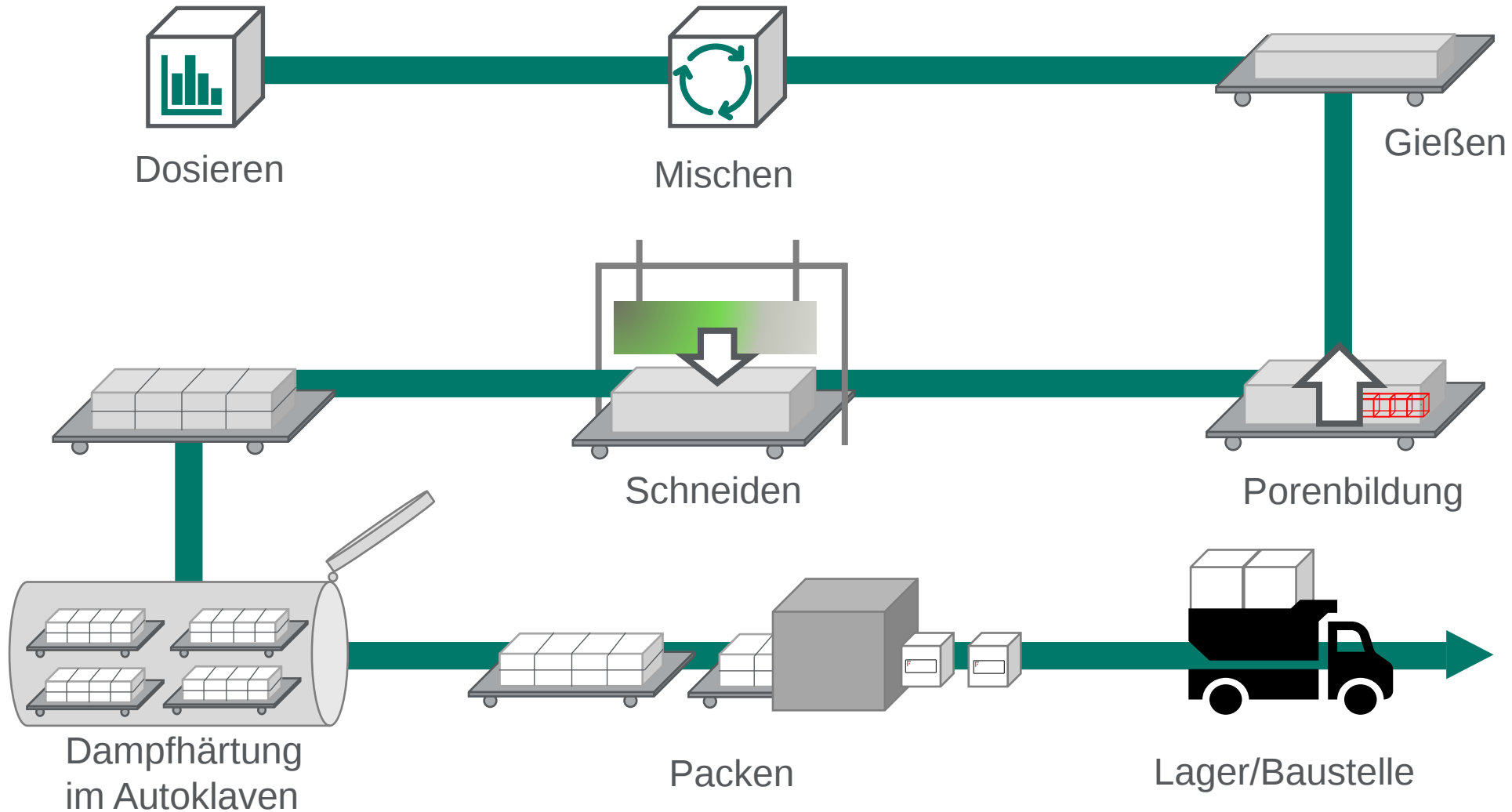
ca. 70 – 80 % Porenanteil

1 m³ Rohstoffe ~ 4 - 5 m³ Porenbeton



Produktionsprozess: Porenbeton

5

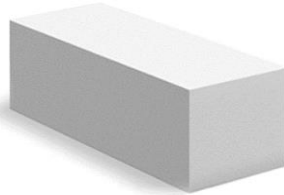
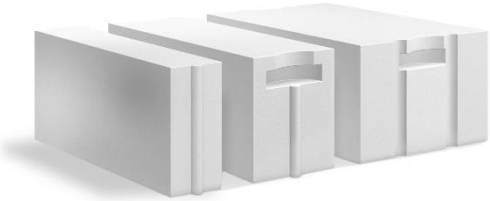


H+H Porenbeton - Das volle Programm

5

H+H Planstein

Der Klassiker –
Vom Keller bis zum Dach



H+H Eckstein

Systemgerechte Ergänzung

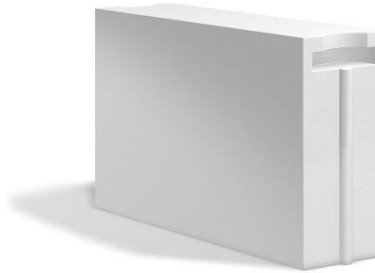


H+H Höhenausgleichsstein

Systemgerechte Ergänzung

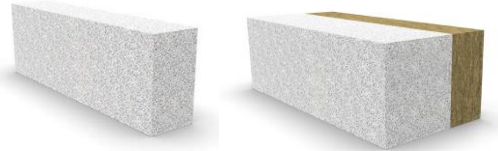
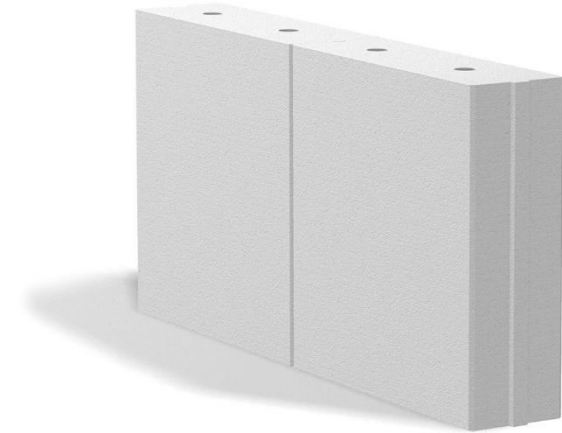
H+H Tempoplan

Der Schnelle –
Handlich mit mehr Tempo



H+H Multielement

Der Superschnelle –
Für kurze Bauzeiten



H+H Deckenrandlösung

Systemgerechte Ergänzung

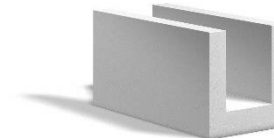
H+H Flachsturz

Der Praktische –
Stark im System



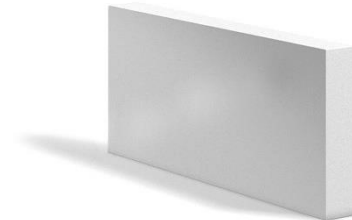
H+H U-Schale

Die Perfekte –
Schalung im System



H+H Planbauplatte

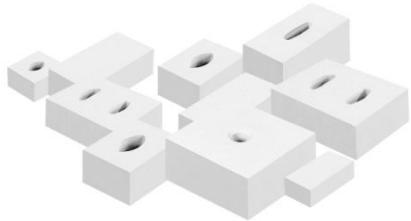
Die Schlanke –
Für leichte Trennwände



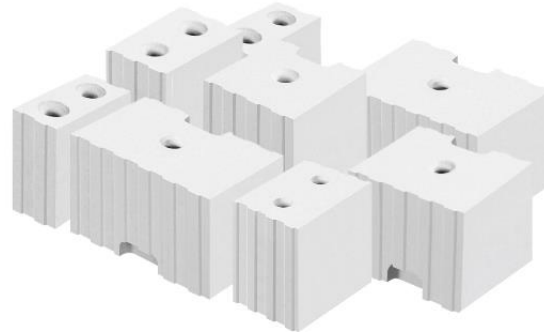
H+H Kalksandstein - Das volle Programm

5

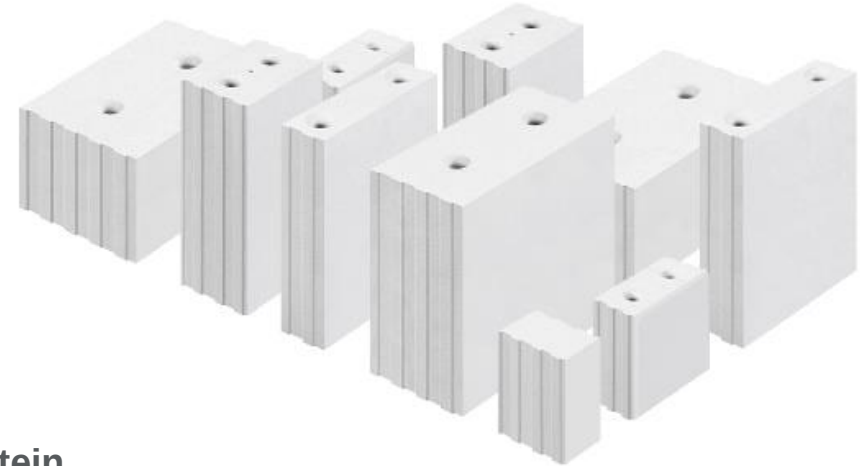
KS Kleinforma



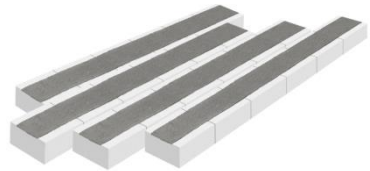
KS Mittelformat



KS-QUADRO (KS XL)



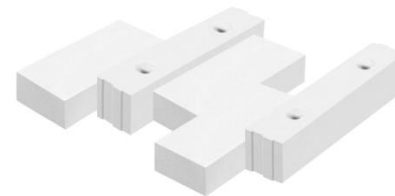
KS Flachsturz



KS Bauplatte



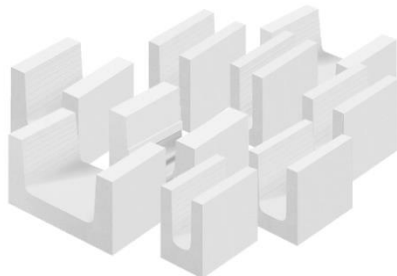
KS Kimmstein



KS-QUADRO E (KS XL-E)



KS U-Schale



KS-ISO-Kimmstein



AGENDA

Bauen für die Zukunft - Nachhaltigkeit

1

Ökonomische Aspekte der Nachhaltigkeit

2

Ökologische Aspekte der Nachhaltigkeit

3

Soziokulturelle Aspekte

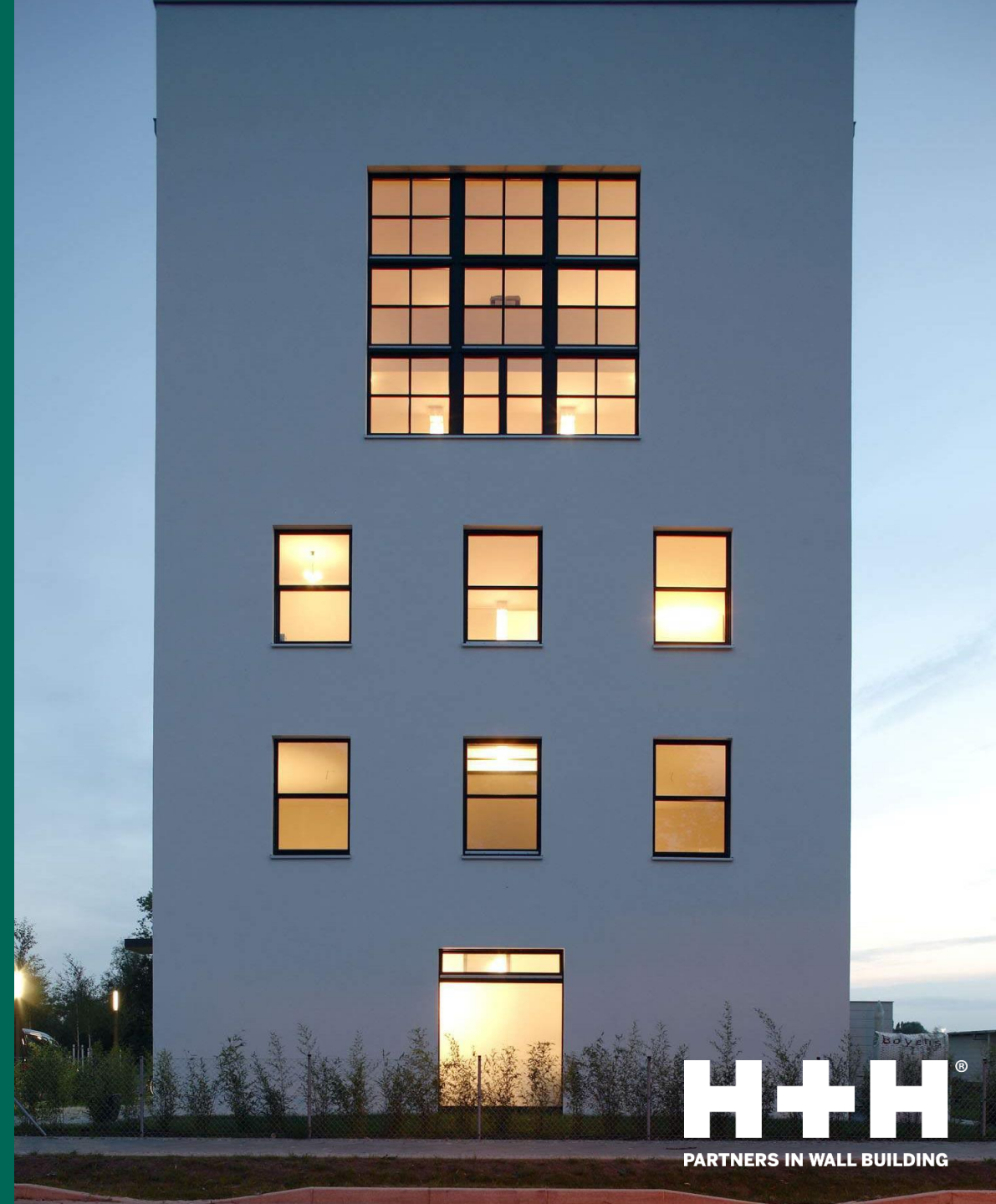
4

H+H – Kalksandstein und Porenbeton

5

H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie

6



H+H – Wirtschaftlichkeit und Ökologie



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Nachhaltigkeit

Der Grund für das Thema Nachhaltigkeit Was tut H+H



Ökologische und
nachhaltige Bauweise

Regionale Rohstoffe, kurze Transportwege und bewährte Qualität unserer Produkte schonen Ressourcen und die Umwelt.



Ihre persönlichen
Ansprechpartner

Unser Team aus erfahrenen Spezialisten steht Ihnen für Beratungen und diverse Serviceleistungen in der Planung und der Ausführung zur Verfügung.

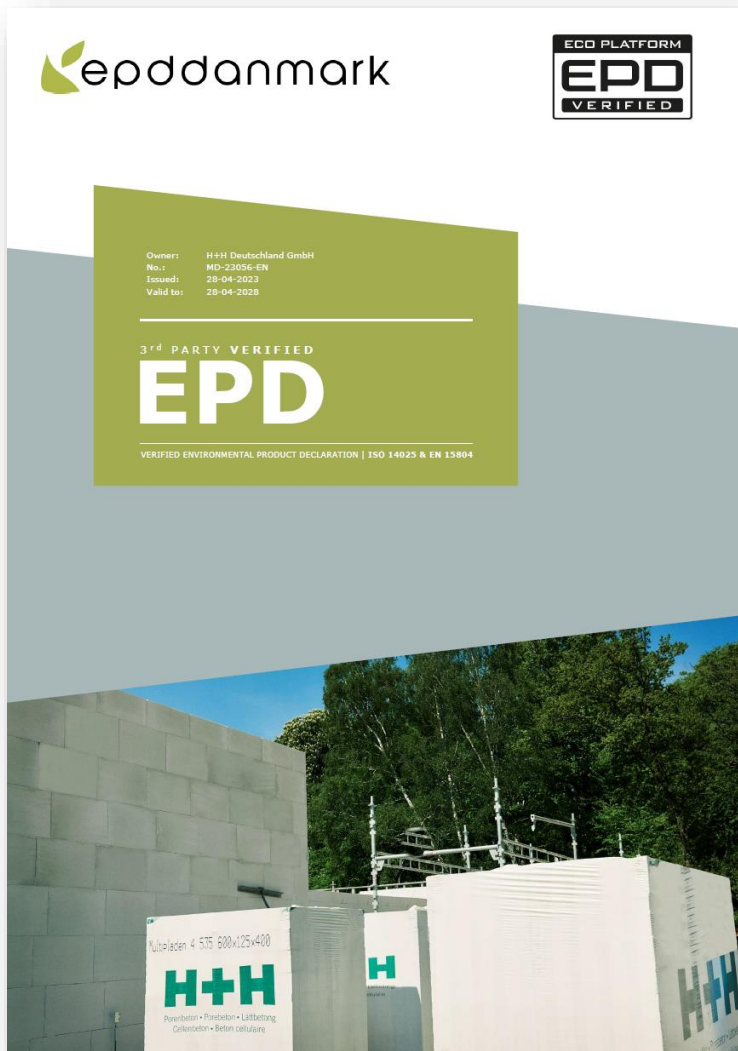


Einfache Umsetzung von
Bauphysik und Statik

Hohe Anforderungen an Wärme-, Brand- und Schallschutz sind für unser massives Mauerwerk kein Problem. Dadurch eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten, um rationell und kreativ zu bauen.

Nachhaltigkeit - H+H Porenbeton – EPD / Umweltproduktdeklaration

6



Produktmanagement

07.04.2025

37

H+H

epddanmark

Owner of declaration
H+H Deutschland GmbH
Industriestrasse 3
DE-23829 Wittenborn
VAT: 13427089

H+H

epddanmark

Programme
EPD Danmark
www.epddanmark.dk

☐ Industry EPD
☒ Product EPD

Declared product(s)

The EPD covers all products listed below.

- Autoclaved aerated concrete blocks with a dry density of 375 kg/m³, also called Planstein PP 2/040
- Autoclaved aerated concrete blocks with a dry density of 535 kg/m³, also called Planstein PP 4/055

Number of declared datasets/product variations: 2

Production site

H+H production site in Germany
Address: Industriestrasse 3, DE-23829 Wittenborn, Germany

Product(s) use

H+H produces autoclaved aerated concrete (AAC) and sand-lime products and solutions primarily for walls in residential, industrial, and commercial construction. The main purpose of the autoclaved aerated concrete blocks is as building material for making walls.

Declared/ functional unit

1 m³ of installed autoclaved aerated concrete block

Year of production site data (A3)
2021, first version

Issued:
28-04-2023

Valid to:
28-04-2028

Basis of calculation
This EPD is developed in accordance with the European standard EN 15804+A2.

Comparability
EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with the requirements in EN 15804. EPD data may not be comparable if the datasets used are not developed in accordance with EN 15804 and if the background systems are not based on the same database.

Validity
This EPD has been verified in accordance with ISO 14025 and is valid for 5 years from the date of issue.

Use
The intended use of an EPD is to communicate scientifically based environmental information for construction products, for the purpose of assessing the environmental performance of buildings.

EPD type
☒ Cradle-to-gate with modules C1-C4 and D
☒ Cradle-to-gate with options, modules C1-C4 and D
☒ Cradle-to-gate and module D
☒ Cradle-to-gate
☒ Cradle-to-gate with options

CEN standard EN 15804 serves as the core PCR

Independent verification of the declaration and data, according to EN ISO 14025

☐ Internal ☒ External

Third party verifier:

Niklas Bandtzen
Niklas Bandtzen

Martha Kathrine Sørensen
Martha Kathrine Sørensen
EPD Danmark

Life cycle stages and modules (MND = module not declared)

Product		Construction process		Use								End of life			Beyond the system boundary		
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Installation process	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational waste use	Deconstruction and demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Re-use, recovery and recycling potential	
	X1	X2	X3	X4	X5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3		C4
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

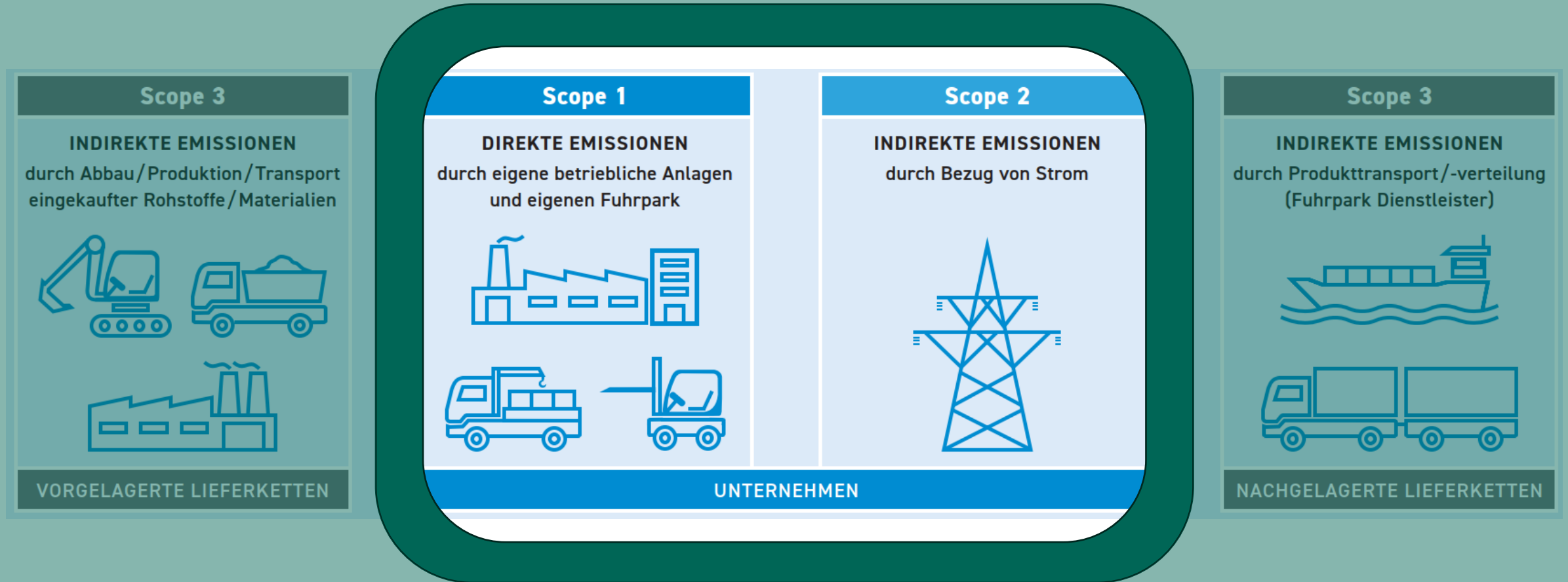
H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

Weg zu einer treibhausgasneutralen Porenbeton- und Kalksandsteinindustrie in Deutschland



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

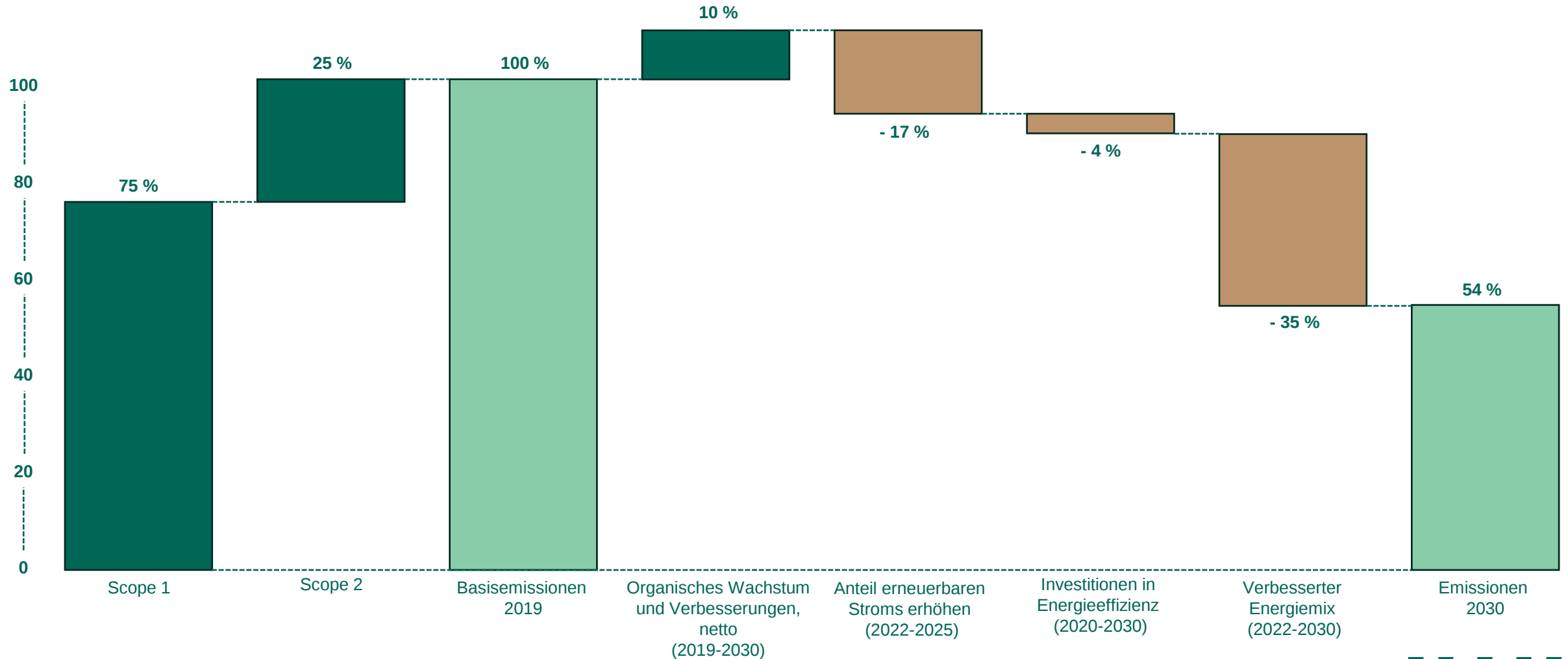
6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

Der Fahrplan von H+H zur Erreichung von CO₂-Reduktionen für Scope 1+2 im Einklang mit dem Pariser Abkommen

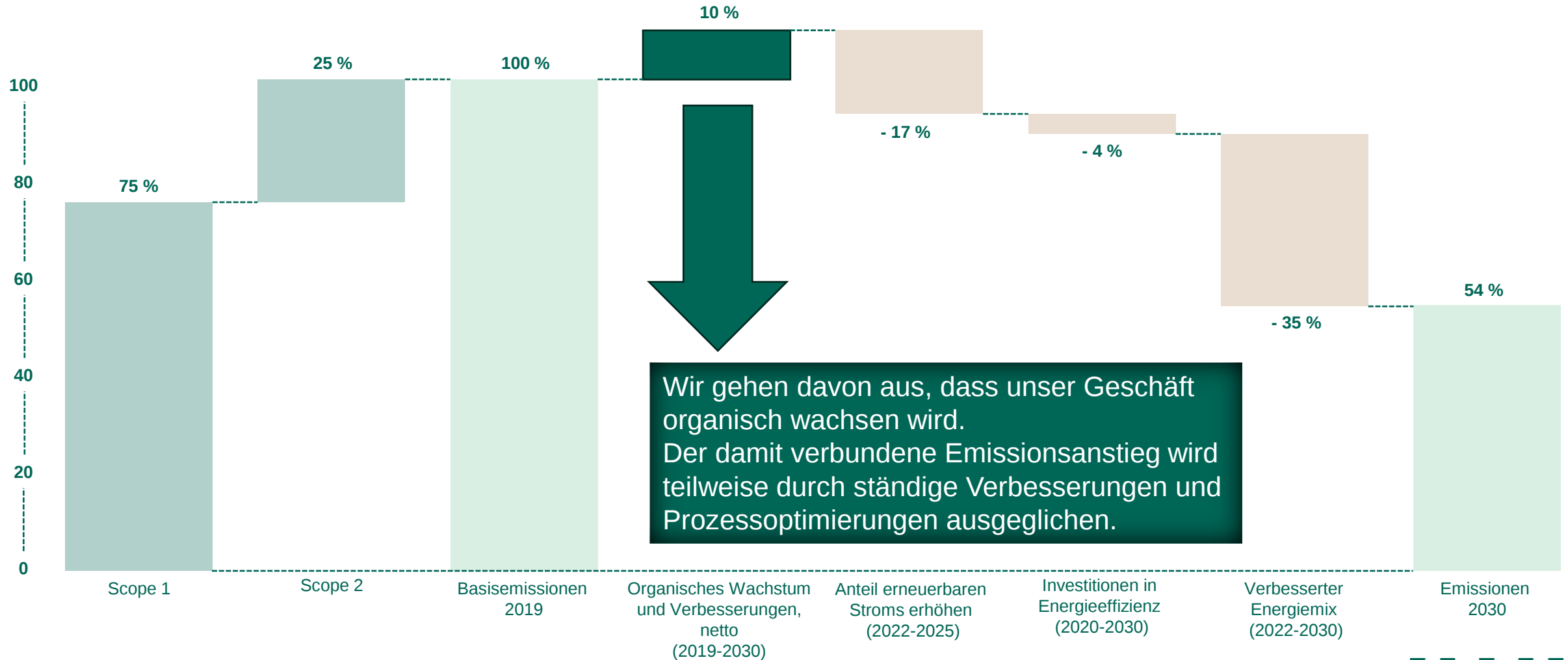
6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

Der Fahrplan von H+H zur Erreichung von CO₂-Reduktionen für Scope 1+2 im Einklang mit dem Pariser Abkommen

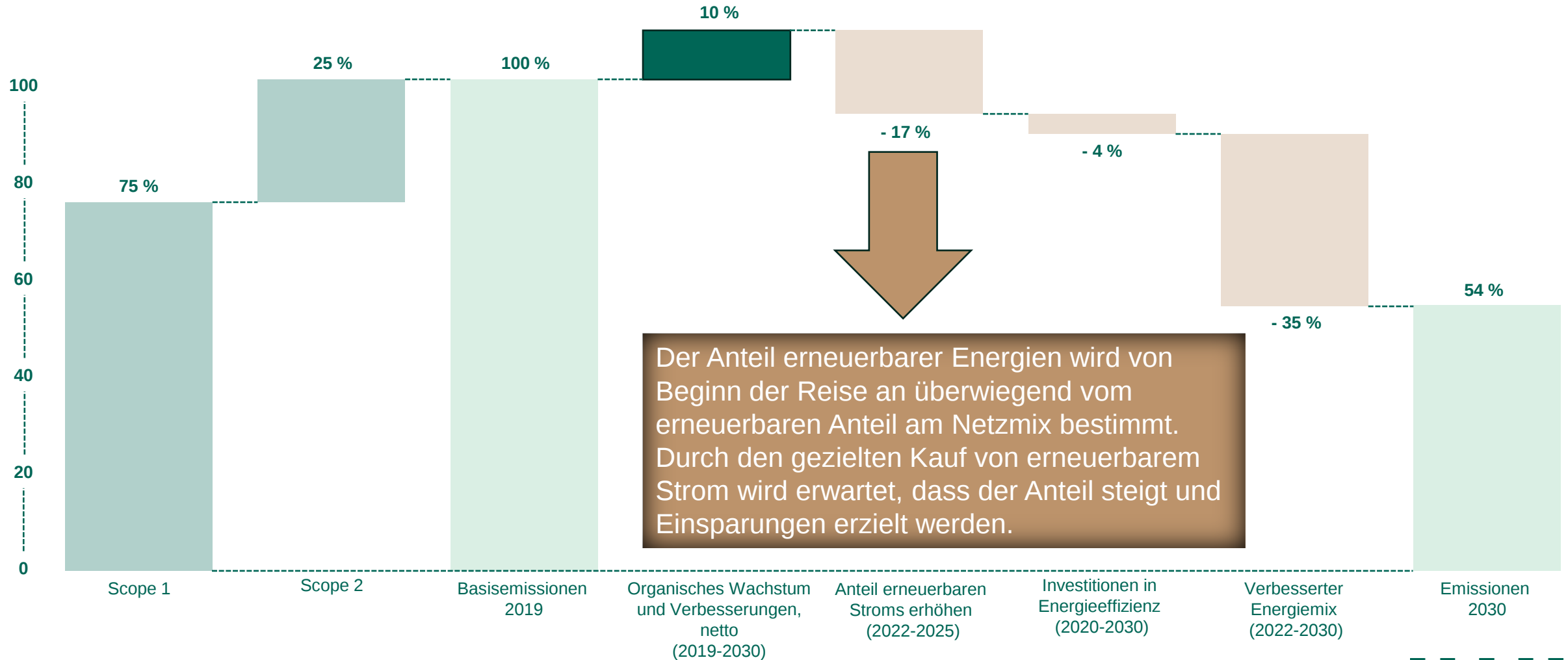
6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

Der Fahrplan von H+H zur Erreichung von CO₂-Reduktionen für Scope 1+2 im Einklang mit dem Pariser Abkommen

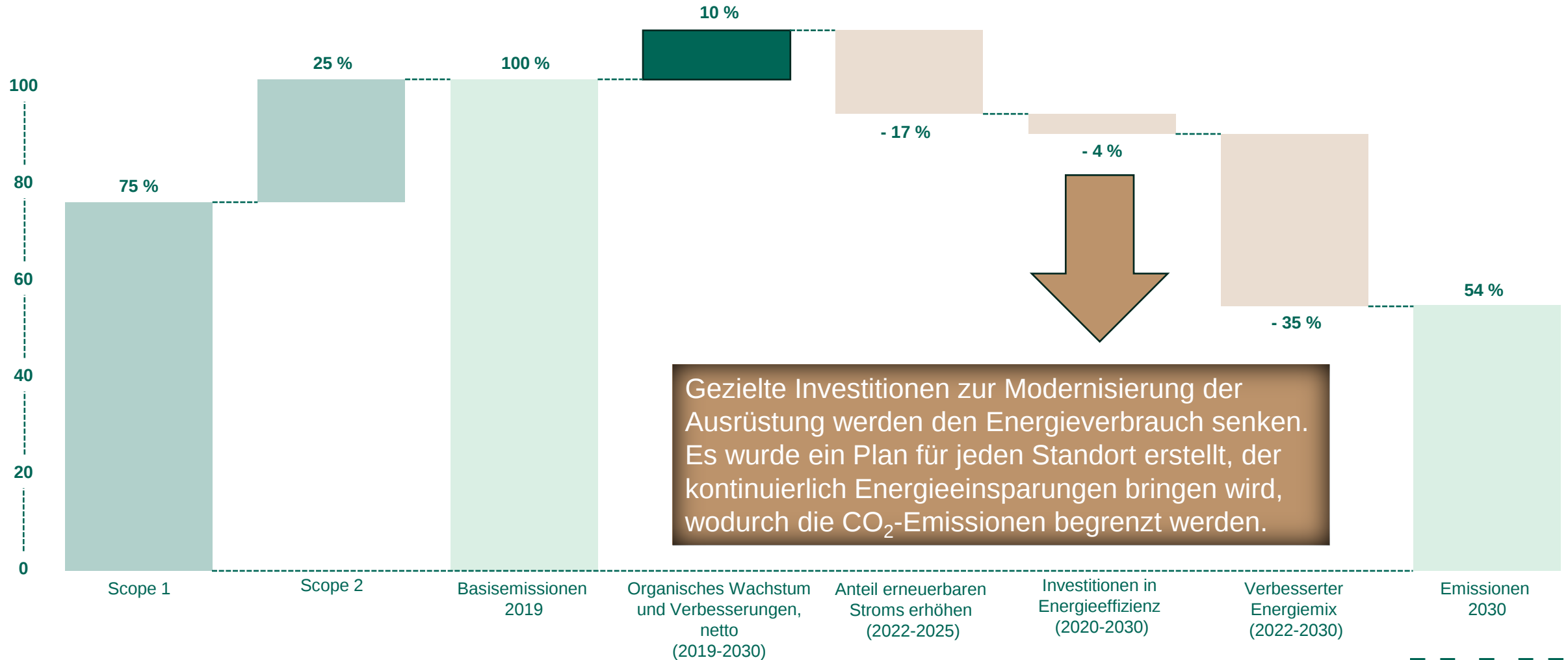
6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

Der Fahrplan von H+H zur Erreichung von CO₂-Reduktionen für Scope 1+2 im Einklang mit dem Pariser Abkommen

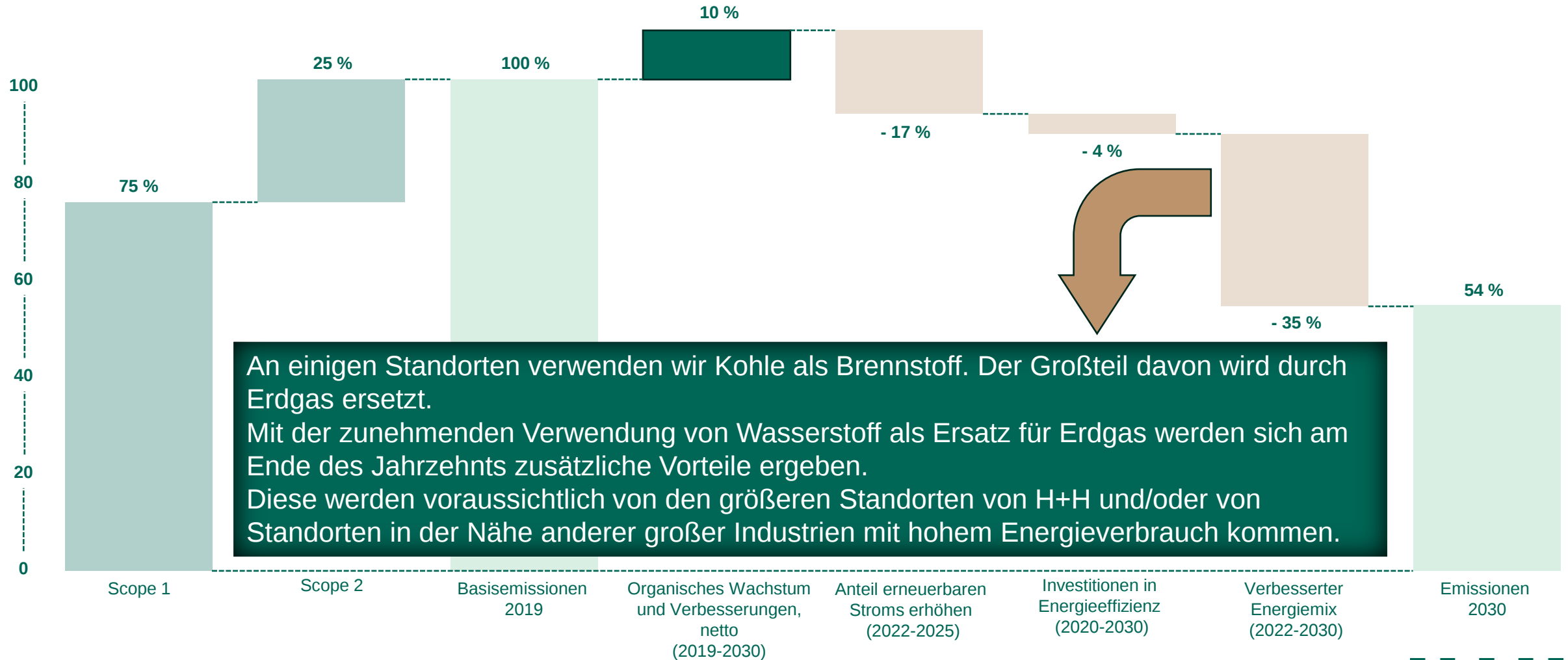
6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

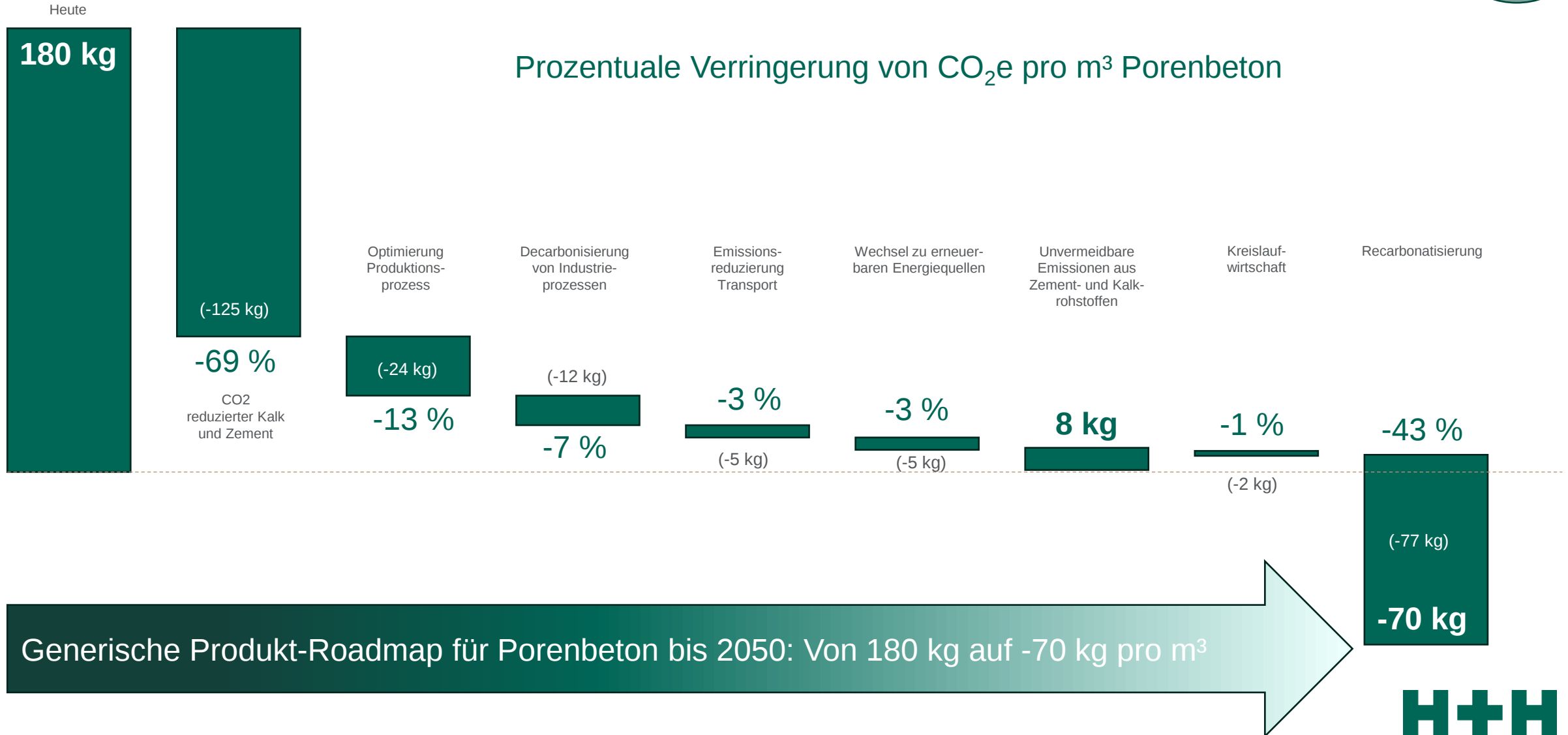
Der Fahrplan von H+H zur Erreichung von CO₂-Reduktionen für Scope 1+2 im Einklang mit dem Pariser Abkommen

6



H+H Porenbeton und Kalksandstein – Roadmap

6



RECARBONATISIERUNG

Dauerhafte Einbindung von CO₂ in die Kristallstrukturen während der gesamten Lebensdauer

Recarbonatisierungsreaktion: $\text{CSH} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

H+H Porenbeton und Kalksandstein - Recarbonatisierung

6

Carbonatisierung / Recarbonatisierung ist die gut erforschte, natürliche chemische Reaktion kalk- bzw. zementgebundener Baustoffe - durch die Reaktion der CSH-Phasen mit CO_2 entsteht Calciumcarbonat CaCO_3 .

Wenn die Probe an der Schnittfläche mit der Phenolphthalein-Lösung besprüht wird, werden nicht carbonatisierte Bereiche, in denen der pH-Wert über 8,2 liegt, intensiv purpurrot angefärbt, während carbonatisierte Bereiche farblos bleiben.



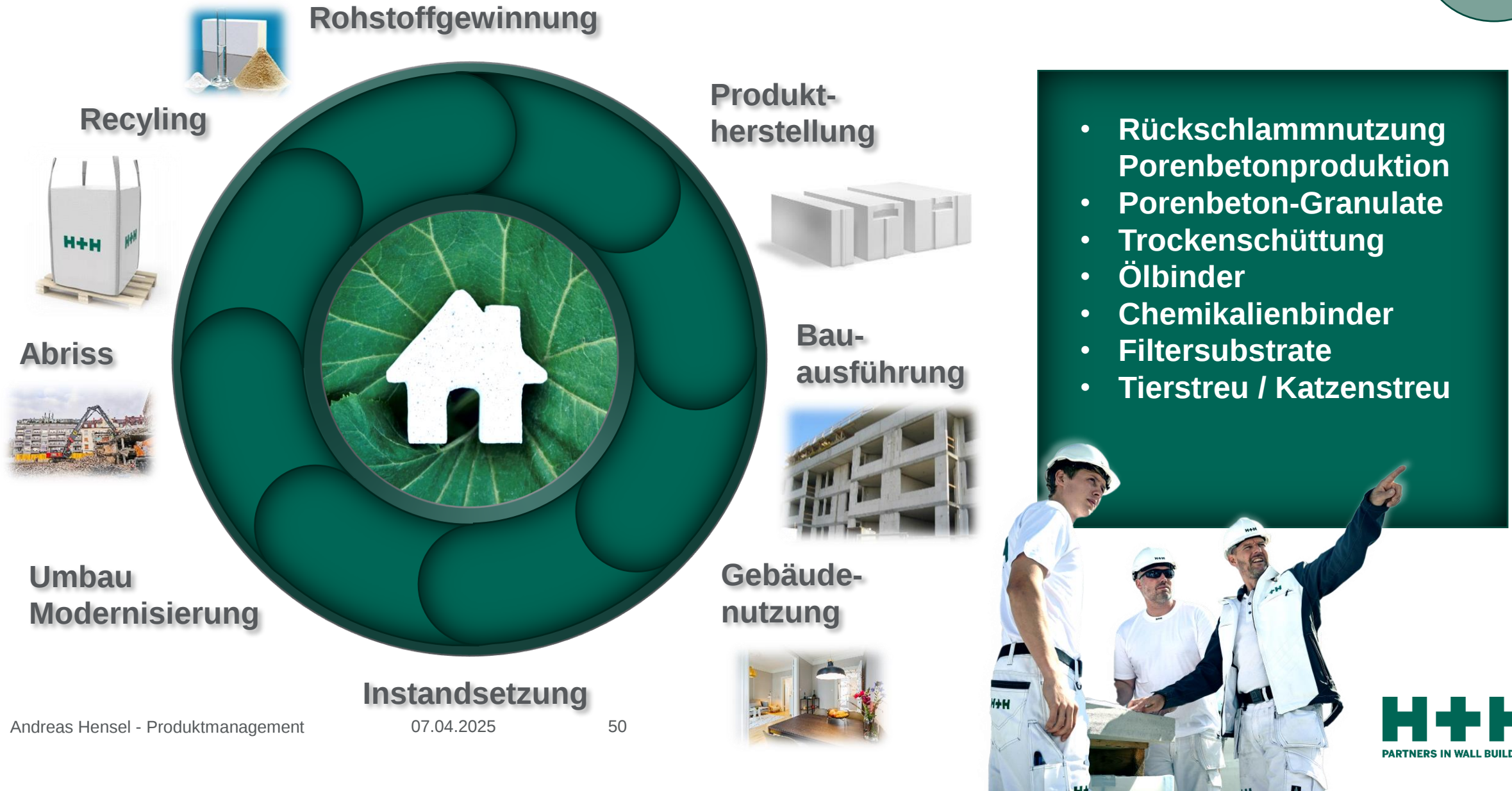
CO₂-Speicherpotenziale:

- Kalksandsteinprodukte → 50 kg CO₂-eq. je m³ Mauerwerk
- Porenbetonprodukte PP 2 - 0,40 → 80 kg CO₂-eq. je m³ Mauerwerk
- Porenbetonprodukte PP 4 - 0,55 → 101 kg CO₂-eq. je m³ Mauerwerk
- H+H Thermostein (Phenolharz) – 68 kg CO₂-eq. je m³ Mauerwerk

Quellen: Branchen-EPD's Bundesverband KS / Bundesverband Porenbeton / H+H EPD (epddanmark)

CO₂ wird durch chemische Prozesse während der Nutzungsdauer in das kristalline Gefüge eingebunden

H+H Porenbeton und Kalksandstein – Kreislauf – Cradle to Cradle





Danke...