



BAUER Spezialtiefbau GmbH

## Grüner durch innovative Bauprodukte im Spezialtiefbau

„Grüner wird's nicht“ – Thema: Grüne Bauwirtschaft

Dr. Hursit Ibuk

08. Dezember 2023

# Nachhaltigkeitsziele



Einige der Nachhaltigkeitsziele haben besondere Relevanz für geotechnische Arbeiten:



- **Gesunde Umwelt erhalten**



- **Besserer Zugang zu Trinkwasser ...**



- **Zukunft mit neuen Lösungen gestalten**



- **Treibhausgase reduzieren**

**Nachhaltigkeitsziele können helfen:**

- nachhaltige Bauprodukte zu entwickeln
- bauwerksbezogene Entscheidungen zu treffen (Kooperation der Projektbeteiligten!)

**Bei Auftragsvergaben:**

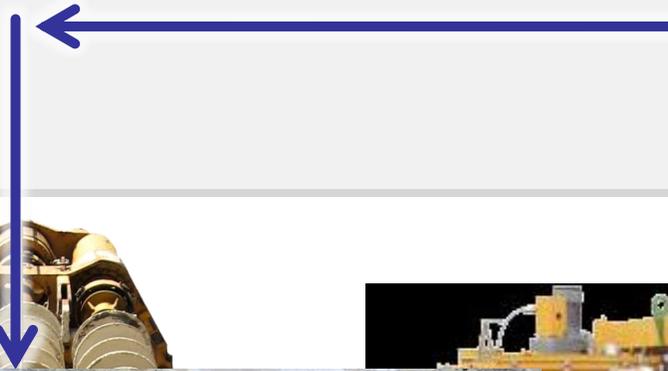
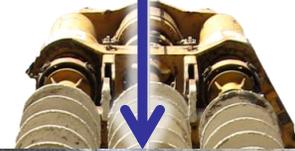
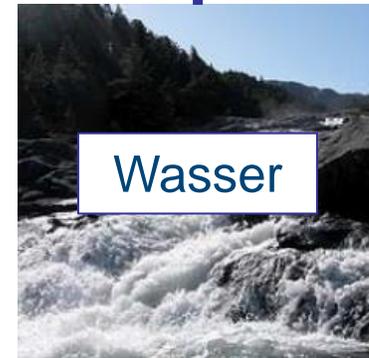
- Günstigstes Angebot nicht zwangsläufig das nachhaltigste Bauprodukt
- Notwendigkeit, nachhaltige Bauprodukte in Vergabesysteme zu integrieren → Stichwort „Schattenpreis für CO<sub>2</sub>-Emissionen“

# 1

Mixed-In-Place Verfahren (MIP)



# MIP-Verfahrensprinzip



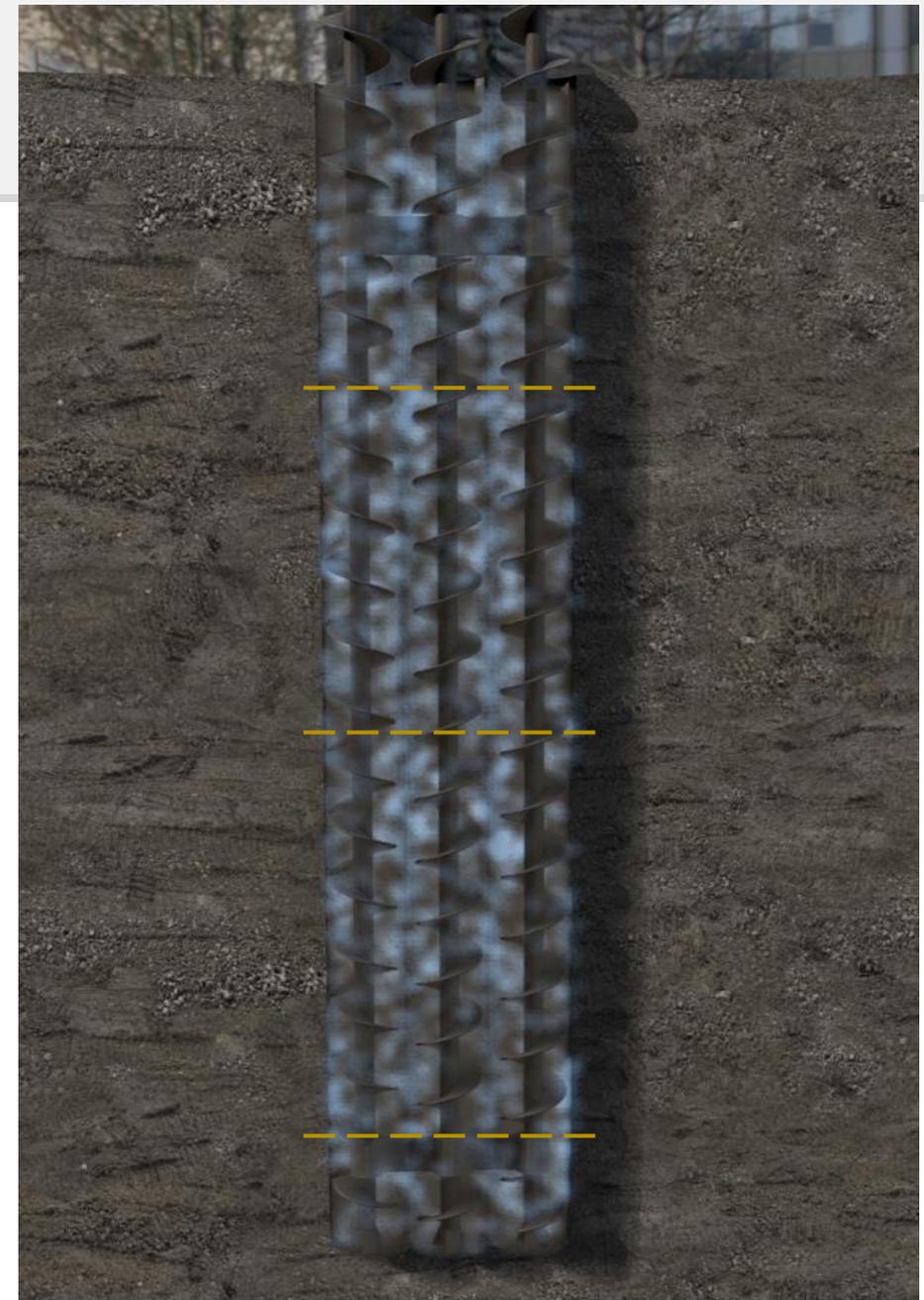
# MIP-Verfahrensprinzip

Einzigartiges Verfahren:

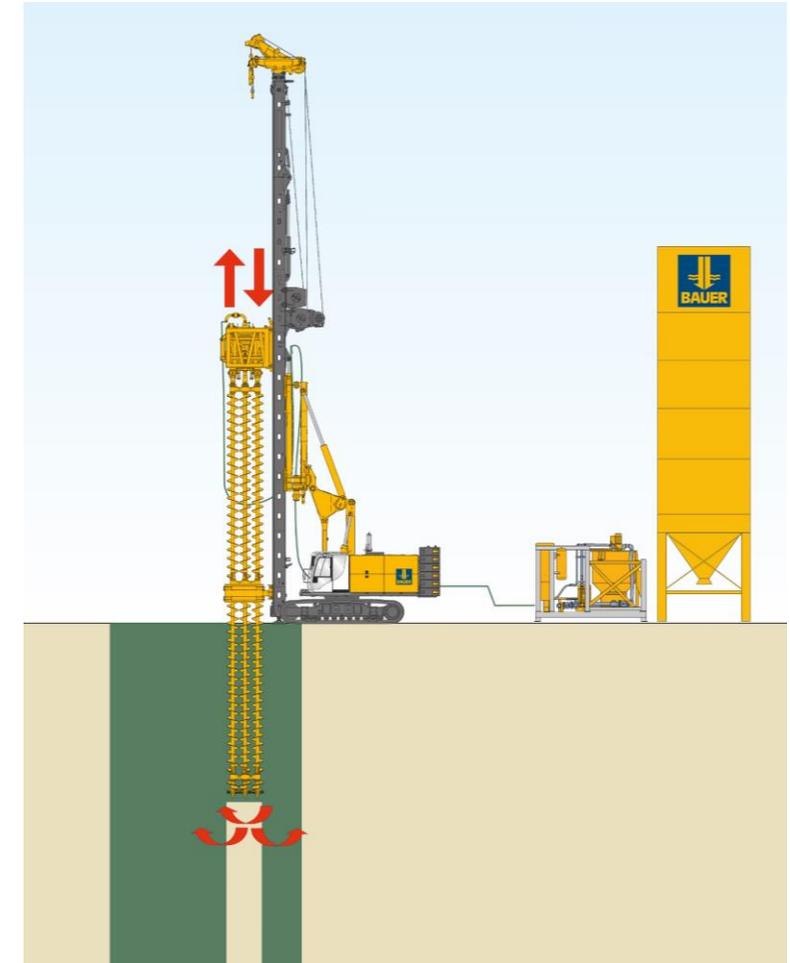
- + homogene Baustoffzusammensetzung:  
Vertikale Bodenvermischung mit Vermörtelung
- + Mischprinzip:  
Optimales Vermischen mit gegenläufigen Bohr- und Mischschnecken

Ökologische Nachhaltigkeit:

- + geringer CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (globale Emission ↓)
- + geringe Transporte (lokale Emissionen ↓)  
(zur Baustelle und von der Baustelle)
- + Möglichkeit geothermischer Aktivierung der MIP-Wand  
→ BAUER Energiewand für Gebäudenutzungsphase  
→ Einsparen anderer Energieträger

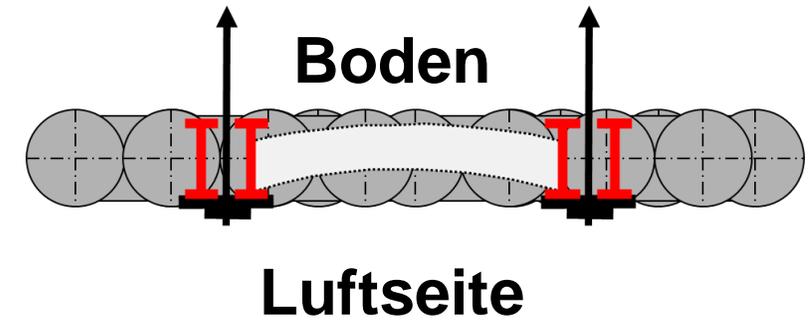


# MIP-Ausführungsbeispiele: Verbauwand





## Prinzip Lastabtragung:



GESUNDHEIT UND  
WOHLERGEHEN



6 SAUBERES W  
UND SANITÄR  
SORGUNG



DUSTRIE, INNOVATION  
UND INFRASTRUKTUR



13 MASSNAHM  
KLIMASCHU



# 2

## Nachhaltigkeit

- Globale Emissionen
- Lokale Emissionen

**Benefit innovativer Bauprodukte:**  
*Grüner in der Herstellphase und darüber hinaus...*

# Emissionsberechnung für Bauprodukte in der Geotechnik

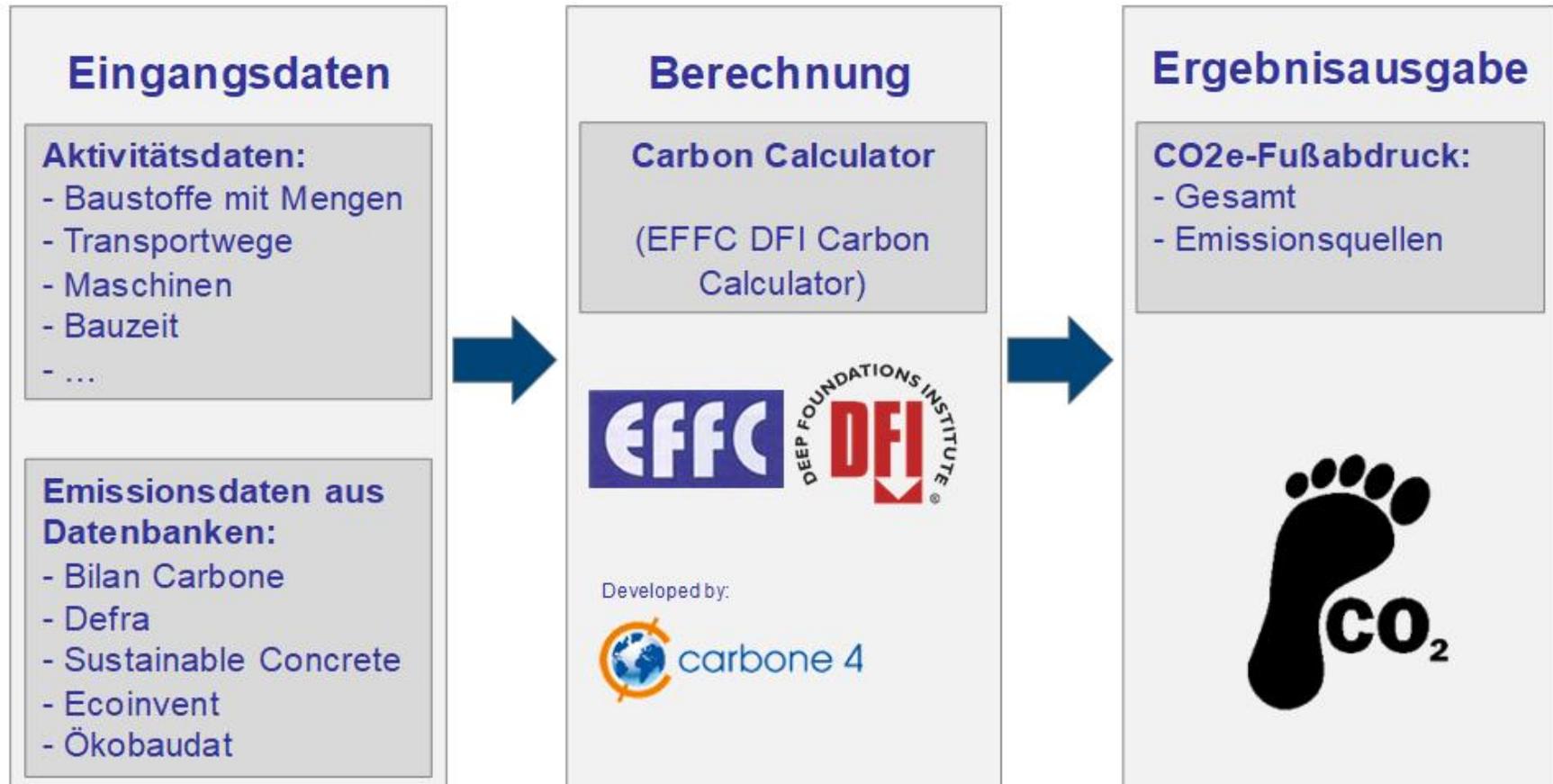
## CO<sub>2</sub>e-Fußabdruck mit EFFC/DFI Carbon Calculator



$$\text{CO}_2\text{e-Fußabdruck} = \text{Gesamtmenge an Treibhausemissionen} = \sum_{i=1}^n A_i \cdot EF_i$$

$A_i$

$EF_i$



# Beispielberechnung zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, EFFC/DFI Carbon Calculator, *Vergl. bis zur Herstellung einer Baugrubenverbau: Schlitzwand vs. MIP*



$l = 200 \text{ m} / t = 20 \text{ m} / d = 0,6 \text{ m}$

## Schlitzwand, gegreifert



Biegetragwirkung



## Mixed-in-Place-Wand



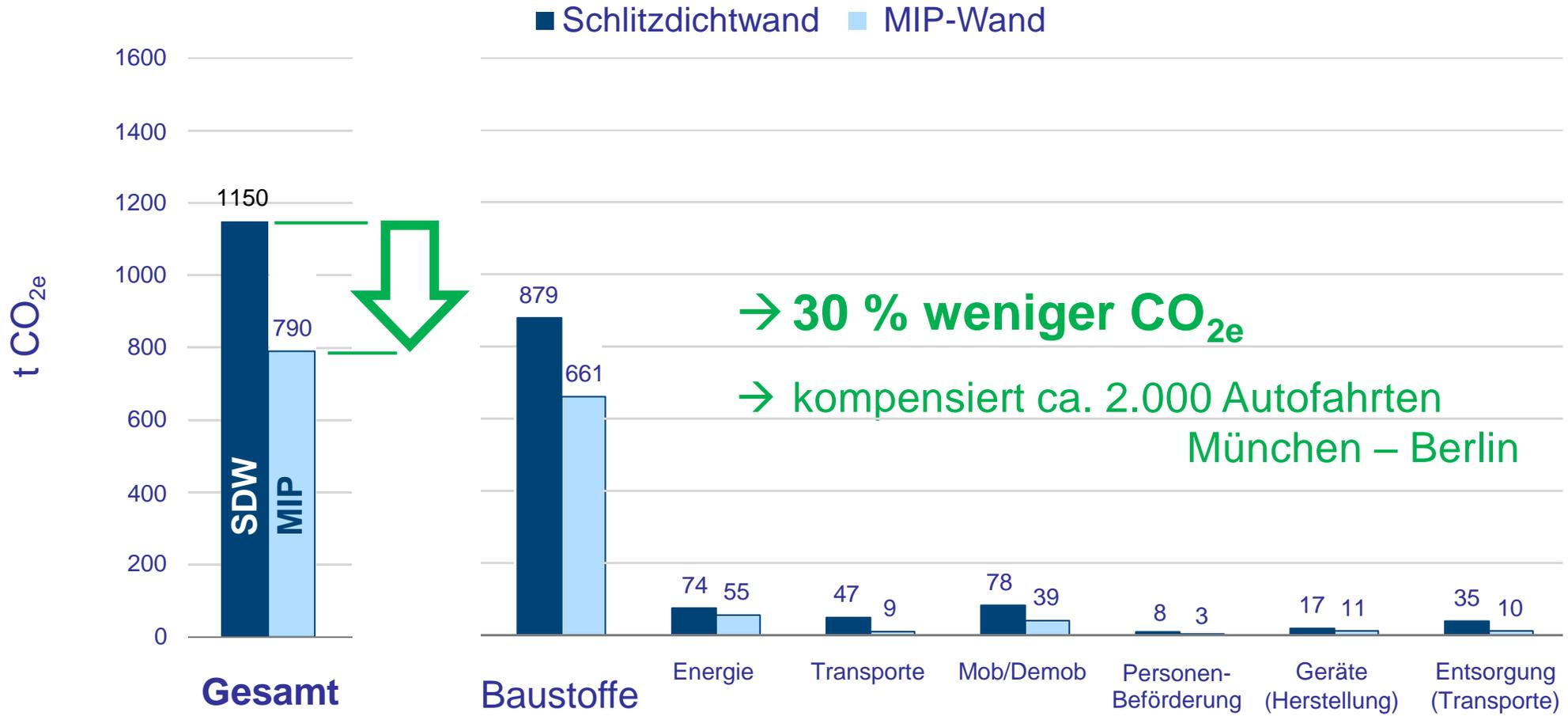
Gewölbetragwirkung



# Beispielberechnung zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, EFFC/DFI Carbon Calculator, *Vergl. bis zur Herstellung einer Baugrubenverbau: Schlitzwand vs. MIP*



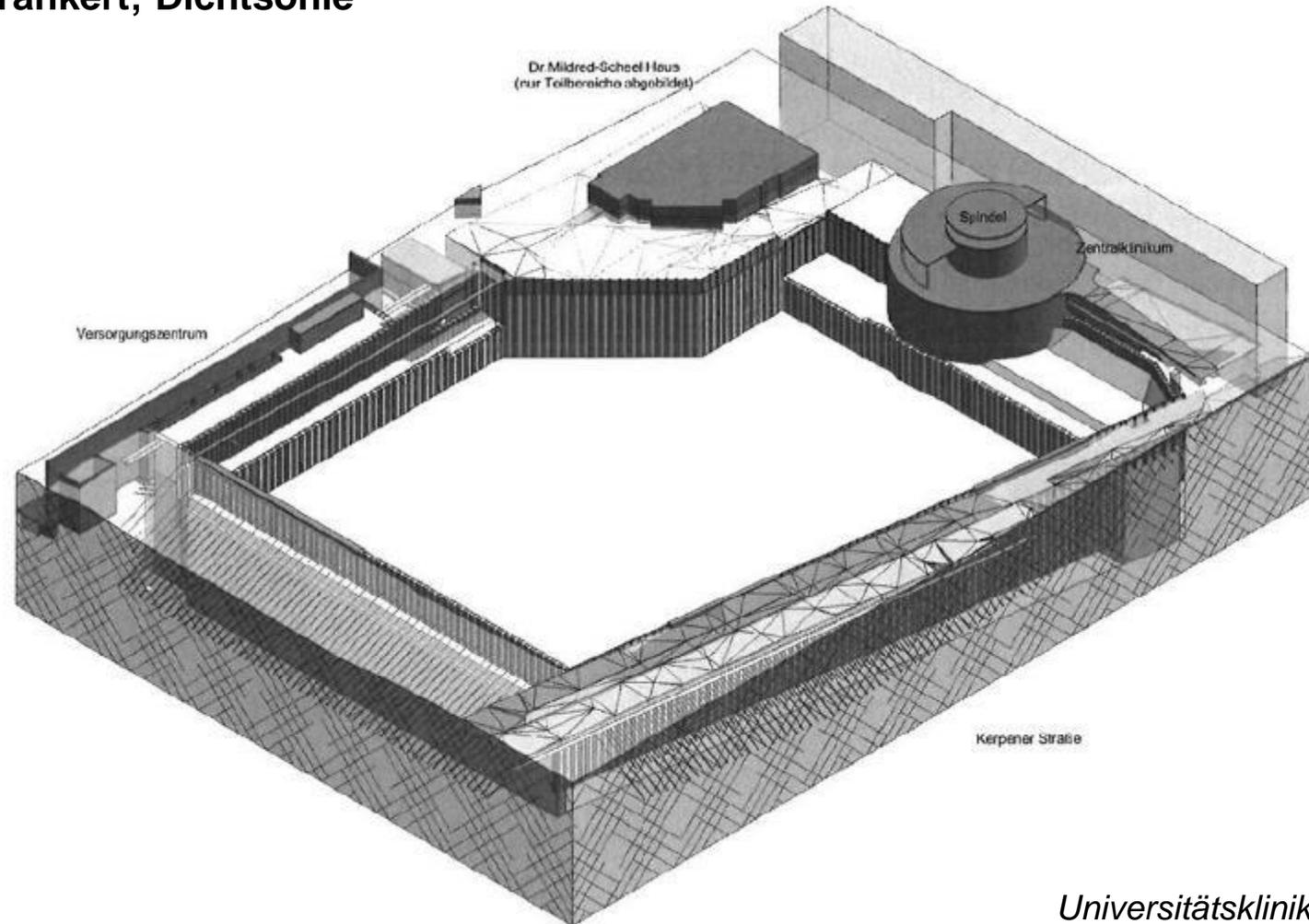
l = 200 m / t = 20 m / d = 0,6 m



# Beispielberechnung zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, EFFC/DFI Carbon Calculator, *CO<sub>2</sub>e komplette Baugrube: Umlaufende Wand, verankert; Dichtsohle*



## Umlaufende Wand, verankert; Dichtsohle

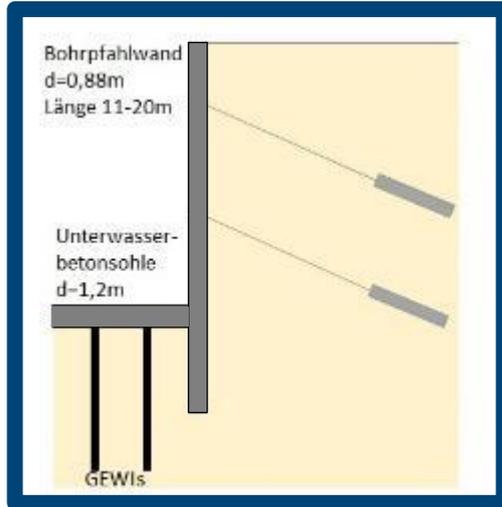


*Universitätsklinikum Köln UKK CEFAM*

# Beispielberechnung zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, EFFC/DFI Carbon Calculator, CO<sub>2</sub>e komplette Baugrube: Umlaufende Wand, verankert; Dichtsohle

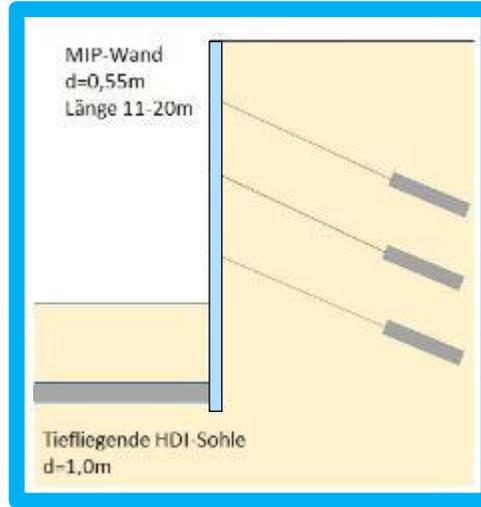


## Input je Verfahren



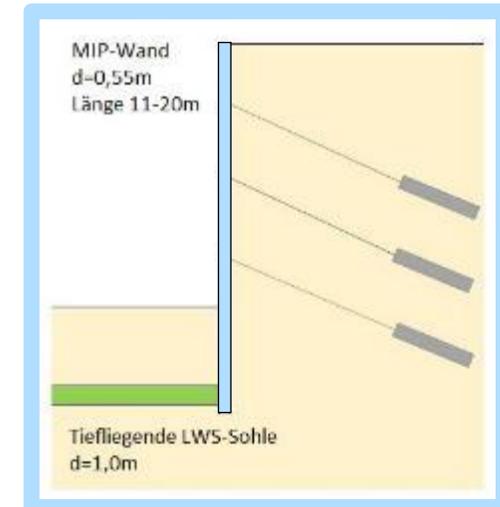
Baugrubenverbau Bohrpfahlwand 0,88m +  
Unterwasserbetonsohle rückverankert

Bohrpfahlwand	Menge	Einheit
Beton C20/25	3370	m <sup>3</sup>
Beton C25/30	3200	m <sup>3</sup>
Bewehrung	440	t
Ankerlitzen / Ankerkopf	55	t
Zement CEM I	191	t
<b>Unterwasserbetonsohle</b>		
Beton C20/25	9500	m <sup>3</sup>
Ankerkopfplatte	19	t
GEWI 50mm	232	t
Zement CEM I	288	t
<b>Entsorgung</b>		
Bodenaushub	134300	t
Bodenaushub (Pfahl+Sohle)	35700	t
Schlamm aus Wasserhaltung	1200	t



Baugrubenverbau MIP 0,55m +  
tiefliegende HDI-Sohle

MIP	Menge	Einheit
Zement CEM III/B 32,5 230kg/m <sup>3</sup>	1449	t
Formstahl	415	t
Ankerlitzen / Ankerkopf	63	t
Zement CEM I	231	t
Bentonit	50	t
<b>HDI-Sohle</b>		
Zement CEM I 233kg/m <sup>3</sup>	1840	t
<b>Entsorgung</b>		
Bodenaushub	134300	t
Schlamm aus Wasserhaltung	100	t
DSV-Rückfluss	22000	t
Suspension	100	t



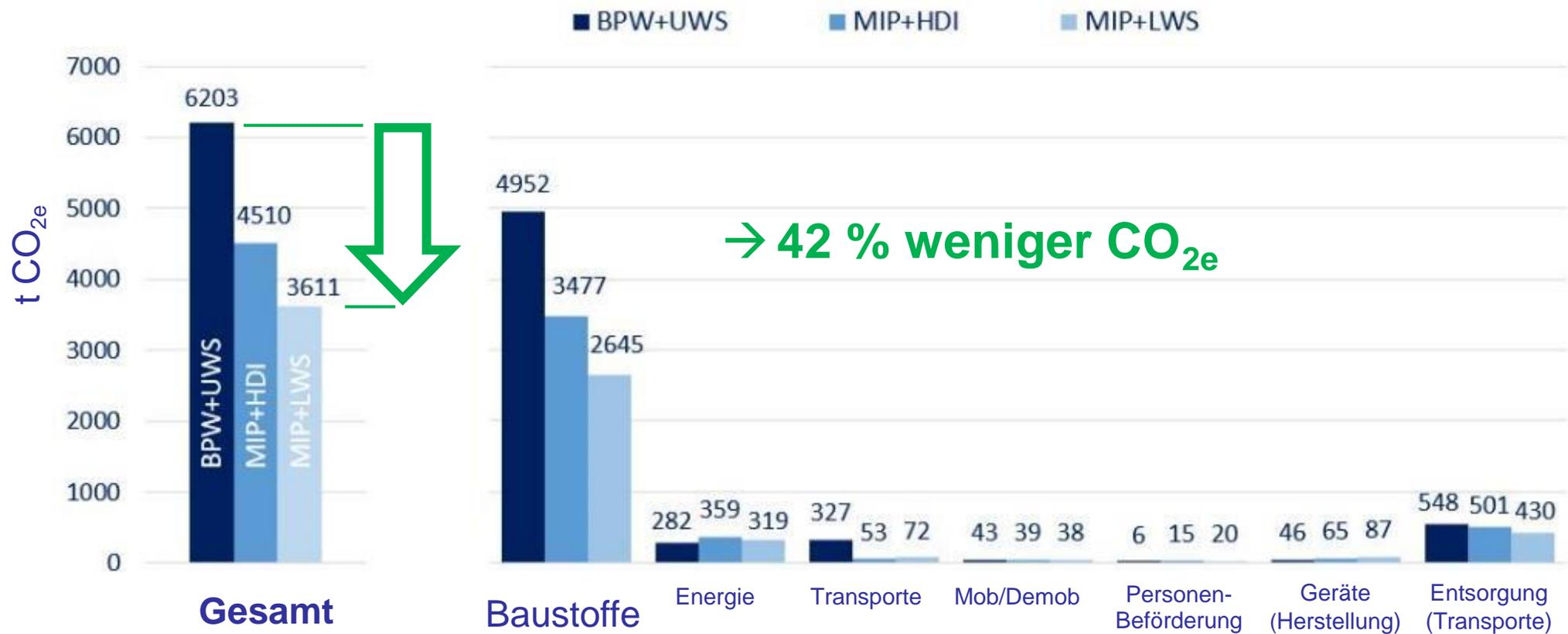
Baugrubenverbau MIP 0,55m +  
tiefliegende LWS-Sohle

MIP	Menge	Einheit
Zement CEM III/B 32,5 230kg/m <sup>3</sup>	1449	t
Formstahl	415	t
Ankerlitzen / Ankerkopf	63	t
Zement CEM I	231	t
Bentonit	50	t
<b>LWS-Sohle</b>		
Weichgel (Wasserglas)	456	t
PVC-Lanzen	8	t
Zement CEM I	760	t
<b>Entsorgung</b>		
Bodenaushub	134300	t
Schlamm aus Wasserhaltung	100	t
Suspension	100	t

# Beispielberechnung zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, EFFC/DFI Carbon Calculator, *CO<sub>2</sub>e komplette Baugrube: Umlaufende Wand, verankert; Dichtsohle*



## Umlaufende Wand, verankert; Dichtsohle





Transporte zur Baustelle

und

Transporte von der Baustelle

**Beton**

**Bohrgut**



**Zement**

**Auswurf**



# EPD







## UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	BAUER Spezialtiefbau GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BAU-20220299-ICC1-DE
Ausstellungsdatum	15.12.2022
Gültig bis	14.12.2027

**BAUER MIP® Class I**  
**BAUER Spezialtiefbau GmbH**



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.



[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



## UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	BAUER Spezialtiefbau GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BAU-20220299-ICC1-DE
Ausstellungsdatum	15.12.2022
Gültig bis	14.12.2027

**BAUER MIP® Class I**  
**BAUER Spezialtiefbau GmbH**

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



DOWNLOAD MIP-EPDs:



## MIP-Bodenmörtel



## Daten in der EPD:

### 5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium		Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium									Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	ND	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> Mixed-in-Place (MIP)-Baustoff, BAUER MIP® Class I, Zementgehalte von 60 kg/m<sup>3</sup> bis < 100 kg/m<sup>3</sup>

### Umwelt-Deklarationen:

- Globales Erwärmungspotenzial → CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht
- Versauerungspotenzial von Boden und Wasser
- Eutrophierungspotenzial
- Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon
- uvm.

→ Angaben für 1 m<sup>3</sup> MIP

# 3

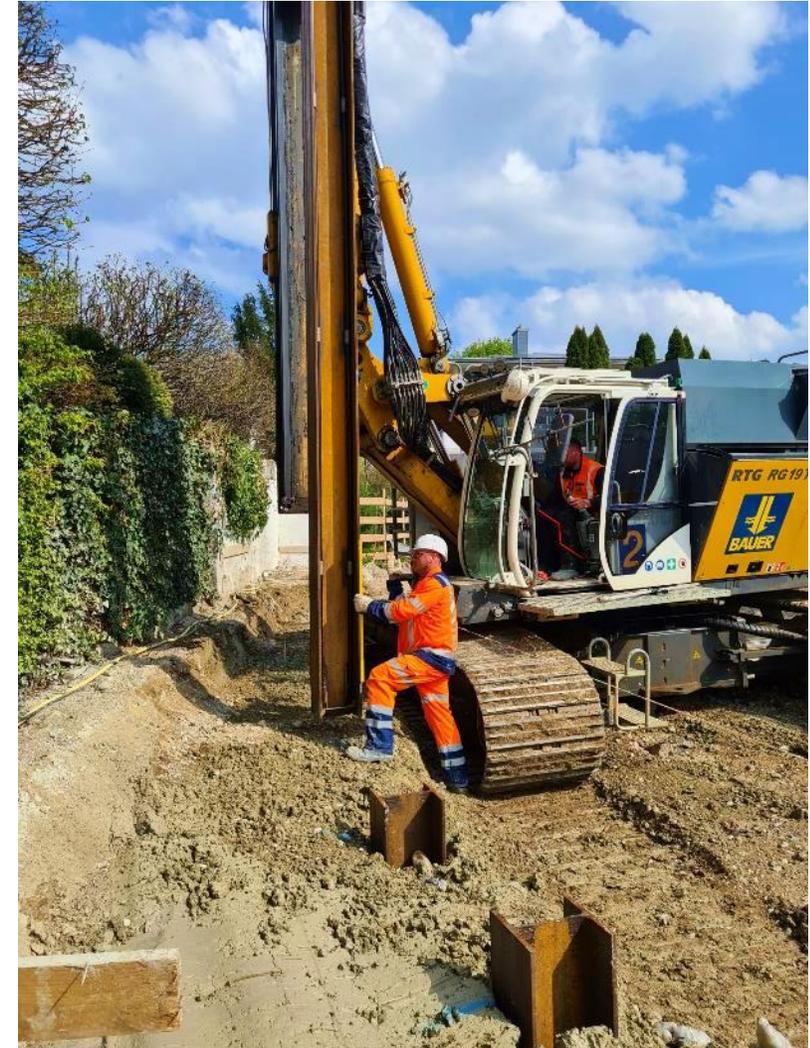
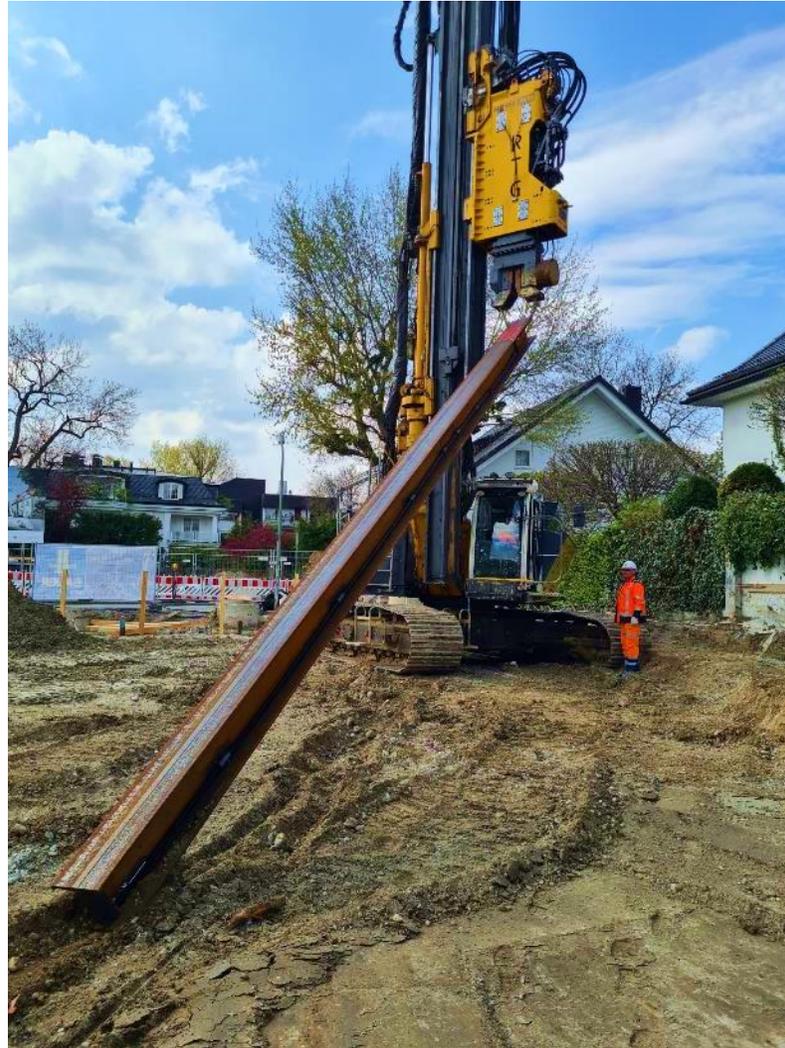
**Das nachhaltige Gebäude mit der  
BAUER Energiewand**

**Benefit:**

***Grüner in der Nutzungsphase***



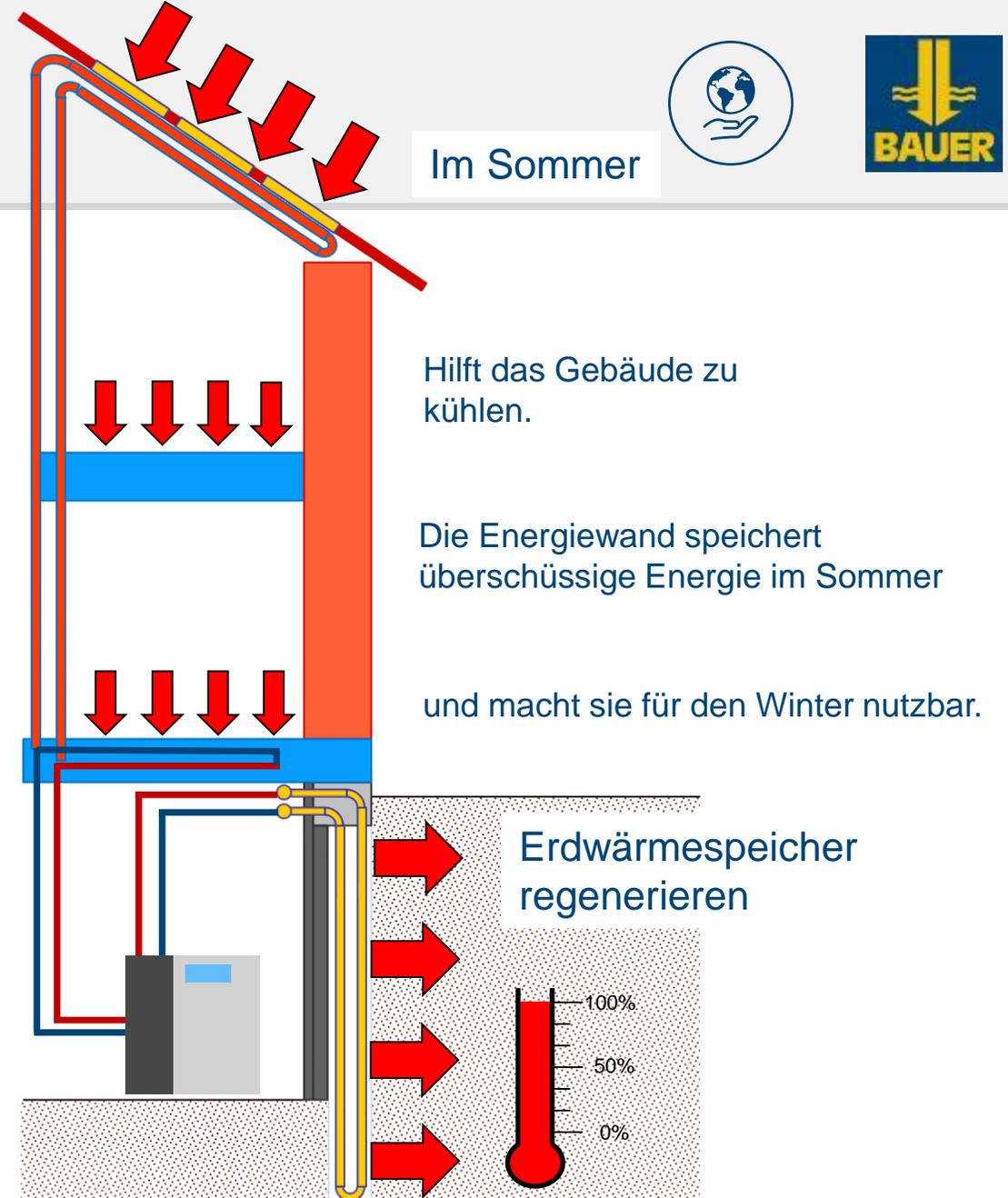
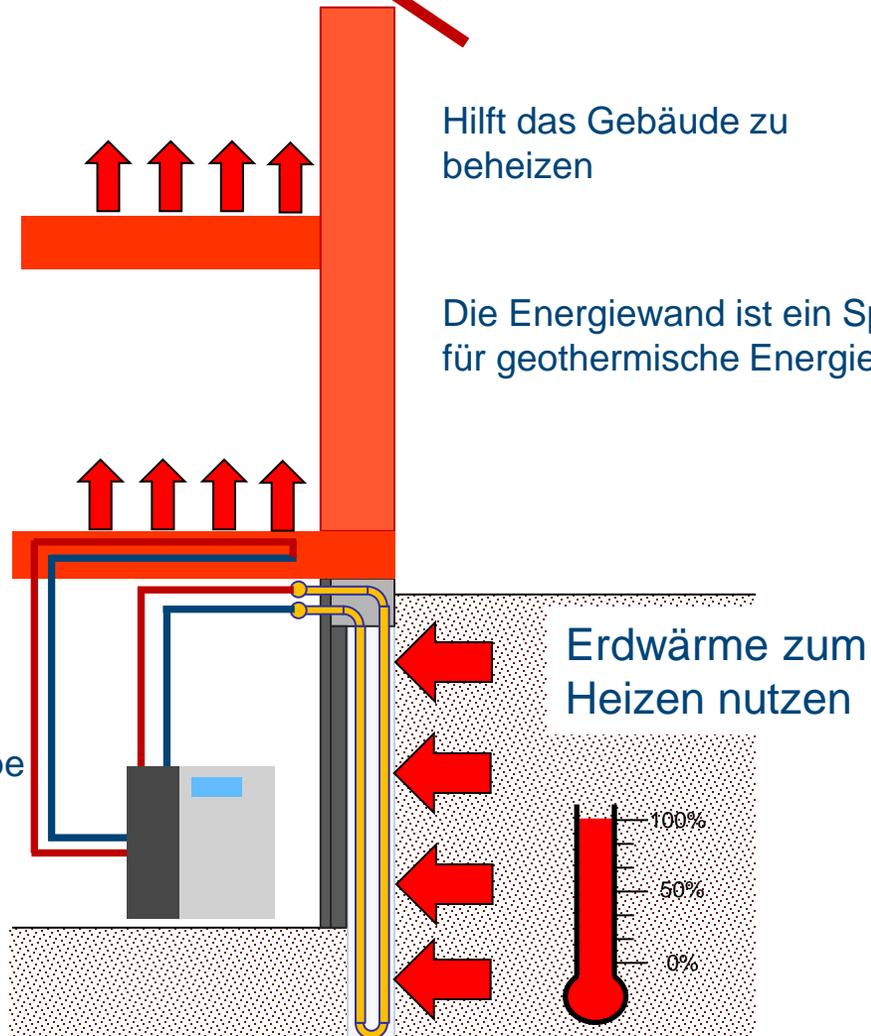
# Einbau Energieträger zur geothermischen Aktivierung



# BAUER Energiewand

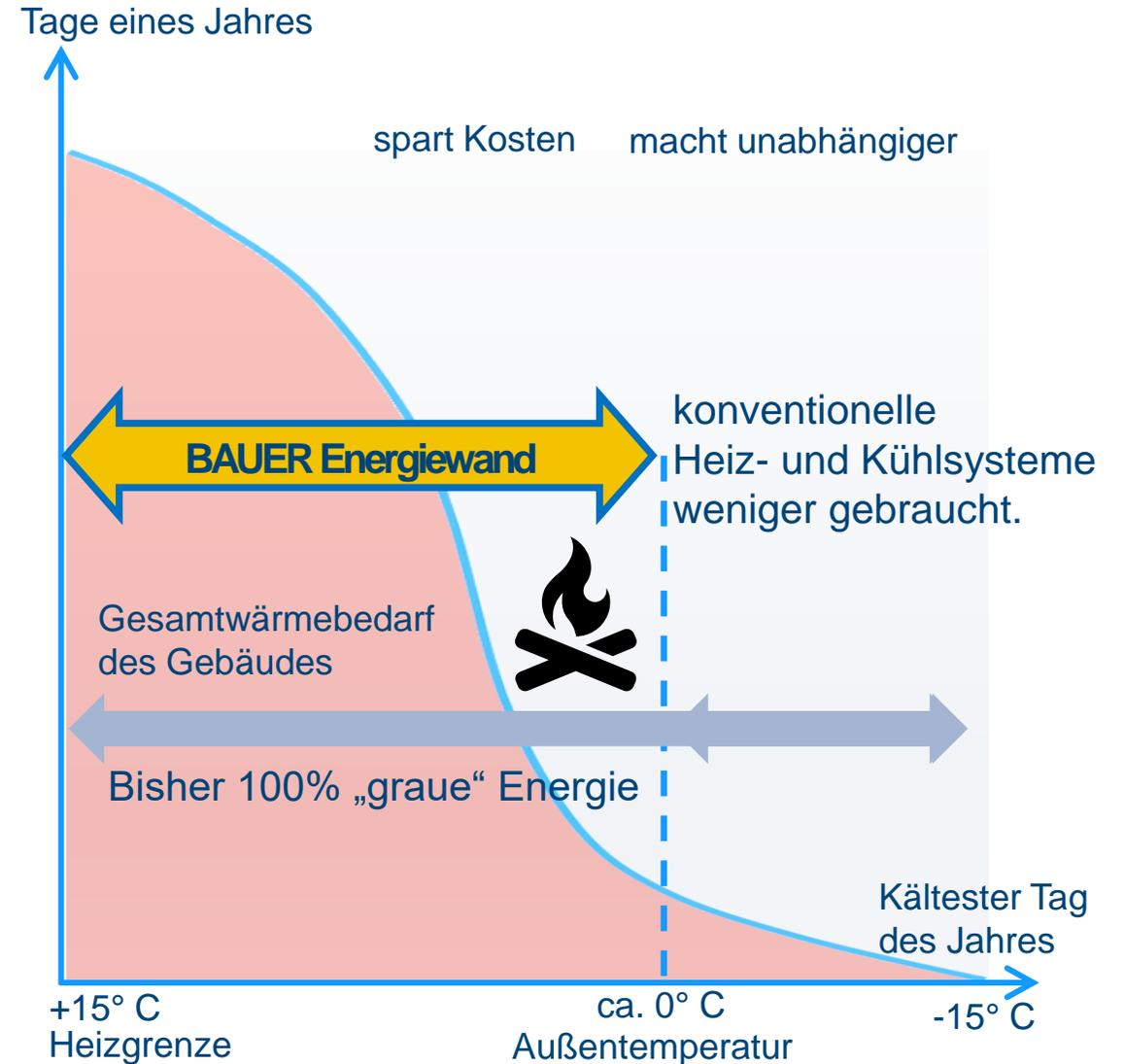
Im Winter

Im Sommer



# Was bringt die Energiewand?

Planungsansatz:  
BAUER-Energiewand deckt die „Grundlast“ der Energieversorgung ab.



# Zusammenfassung und Ausblick

- Spezialtiefbau kann seinen Beitrag zur Schaffung einer nachhaltigeren Welt leisten
- Ermittlung CO<sub>2</sub>-Fußabdruck zur Bestimmung der Nachhaltigkeit:
  - EFFC/DFI Carbon Calculator
  - Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)
- Innovative Bauprodukte fördern die **Nachhaltigkeit**:
  - Mixed-In-Place mit und ohne LWS-Sohlen
  - Benefits in der Herstellphase: **CO<sub>2</sub>-Einsparungen + Weniger Transporte/Lärm**
  - Benefits in der Nutzungsphase: **Weniger Graue Energie + CO<sub>2</sub>-Vorteile**
- Wirkung für unsere Kunden: „**Grüner durch innovative Bauprodukte**“

# BEGEISTERT für FORTSCHRITT

Dr.-Ing. Hursit Ibuk  
Leiter Baustofftechnik und Product Sustainability

tel.: +49 8252 97-1508  
mobil: +49 151 15178496  
[hursit.ibuk@bauer.de](mailto:hursit.ibuk@bauer.de)  
[www.bauer.de](http://www.bauer.de)

DOWNLOAD MIP-EPDs:

