



neustark[®]


Carbonatisierter Abbruchbeton im Tunnelbau

anna.hundhausen@neustark.com

Swiss Tunnel Congress, 05. Juni 2024



FGU Fachgruppe für Untertagbau
GTS Groupe spécialisée pour les travaux souterrains
GLS Gruppo specializzato per lavori in sotterraneo
STS Swiss Tunnelling Society



Neustark
speichert langfristig
CO₂ in mineralischen
Recycling- und Abfallströmen



BETONABBRUCH

MISCHABBRUCH

MISCHWASSER

**BETONHALTIGE
SCHLÄMME**

SCHLACKEN

ASCHEN

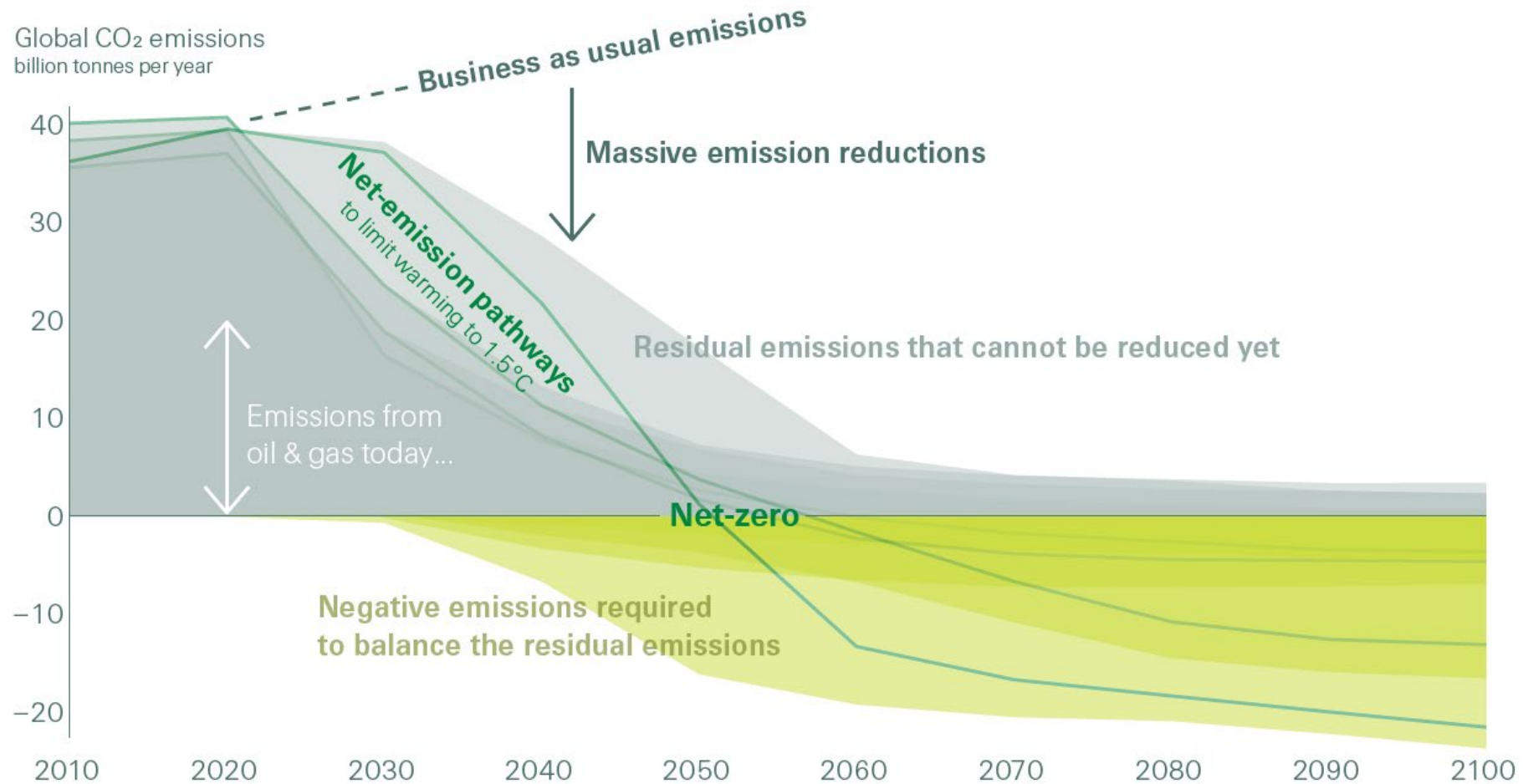


WARUM?





Wir müssen CO₂ dauerhaft aus der Atmosphäre entfernen



Source: SwissRe, based on Global Warming of 1.5°C, IPCC, 2018 (overlap of the scenarios P1-4).

Nett Null durch CO₂-Senken Carbon Dioxide Removal (CDR)



1 Tonne
CO₂
emittiert

+

1 Tonne
CO₂
entfernt

= Netto Null

Unser Prozess





Wie sieht eine neustark Anlage aus?



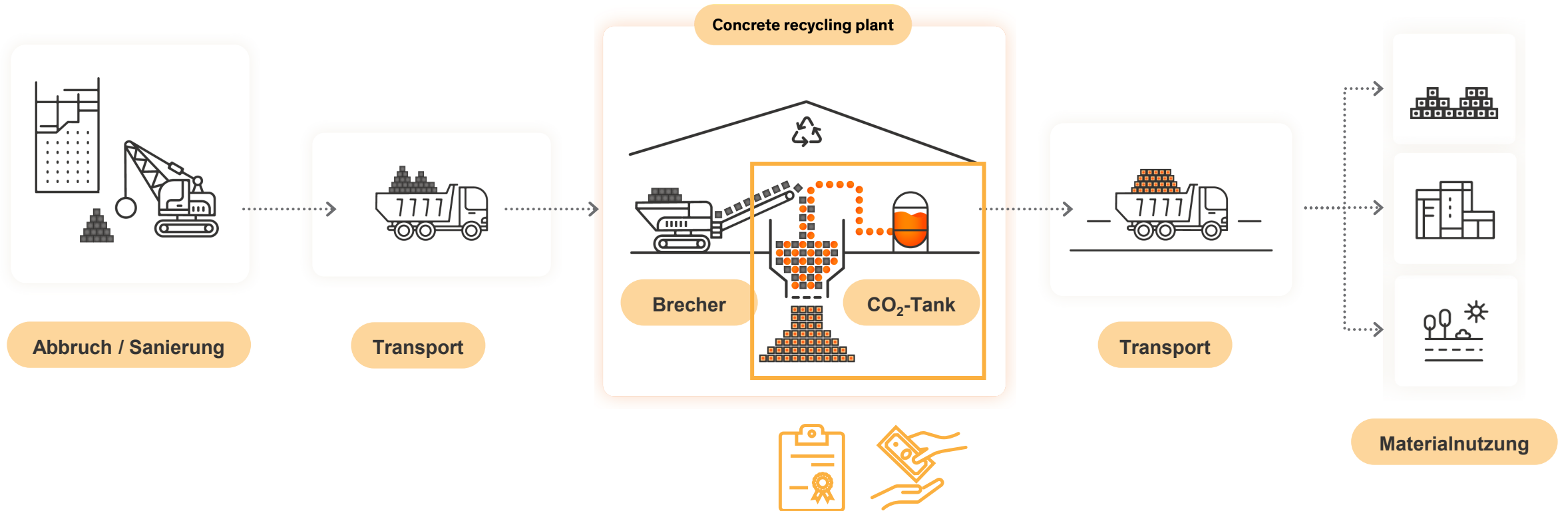
CO₂-Tank Verdampfer

Steuer- und
Messzentrale

CO₂-Speicherung /
Reaktionskammer

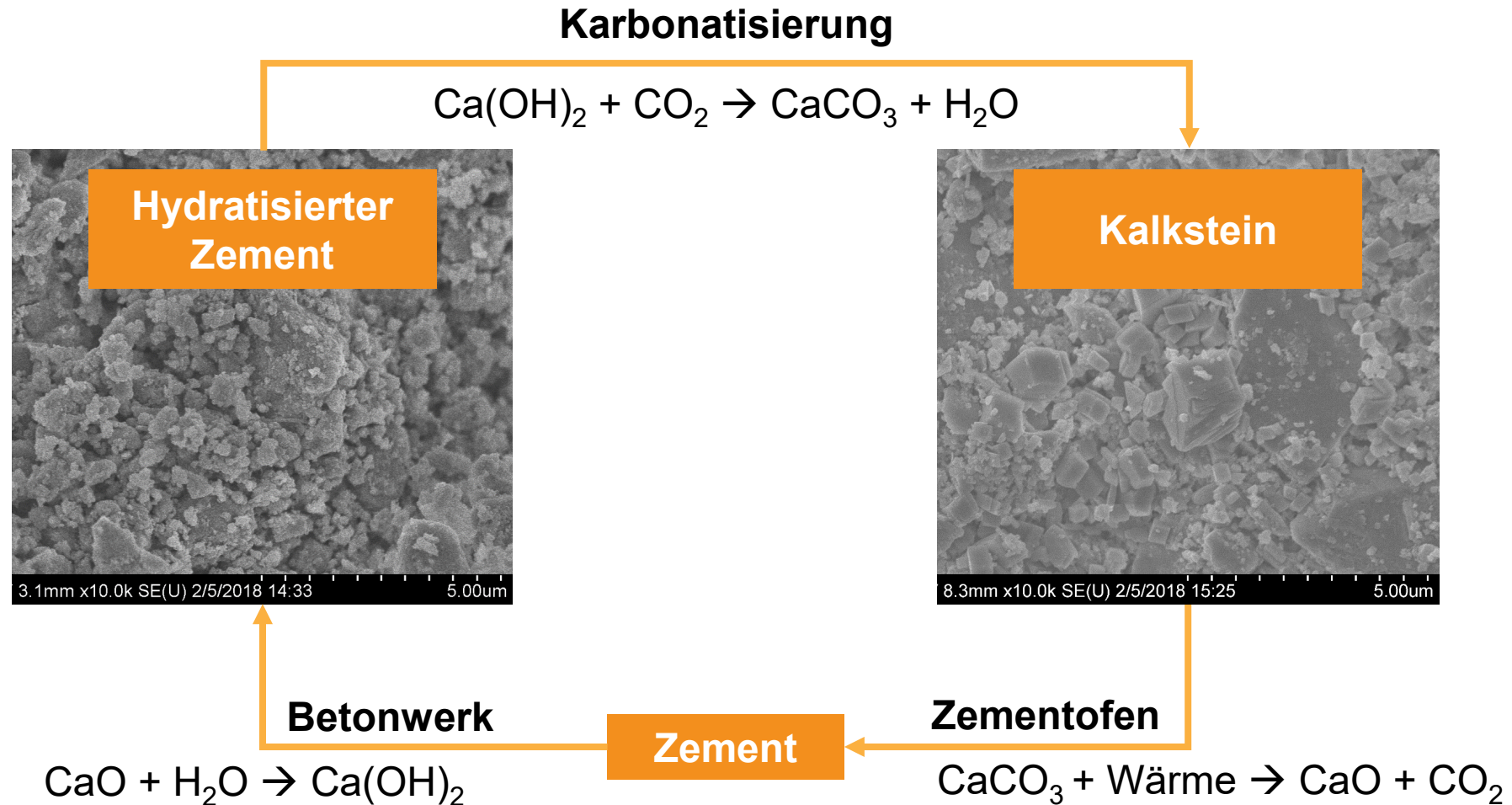


Wie entfernt neustark CO₂?



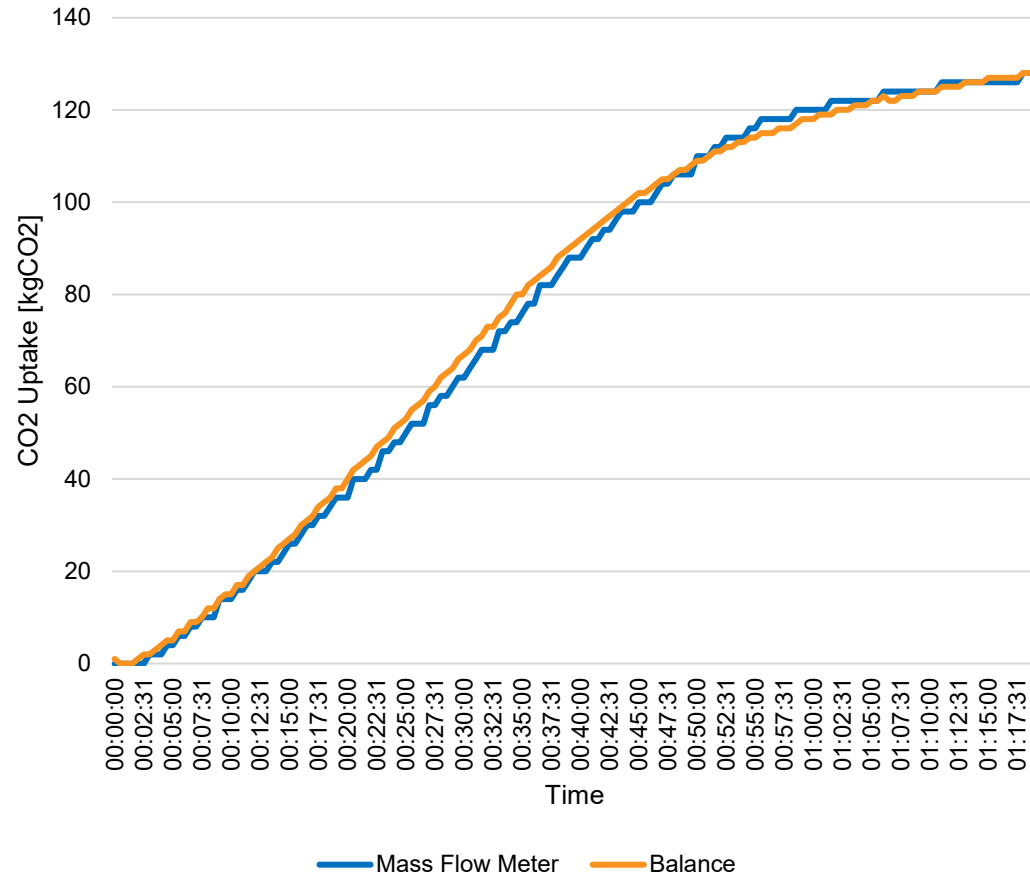


Was passiert mit dem CO₂?





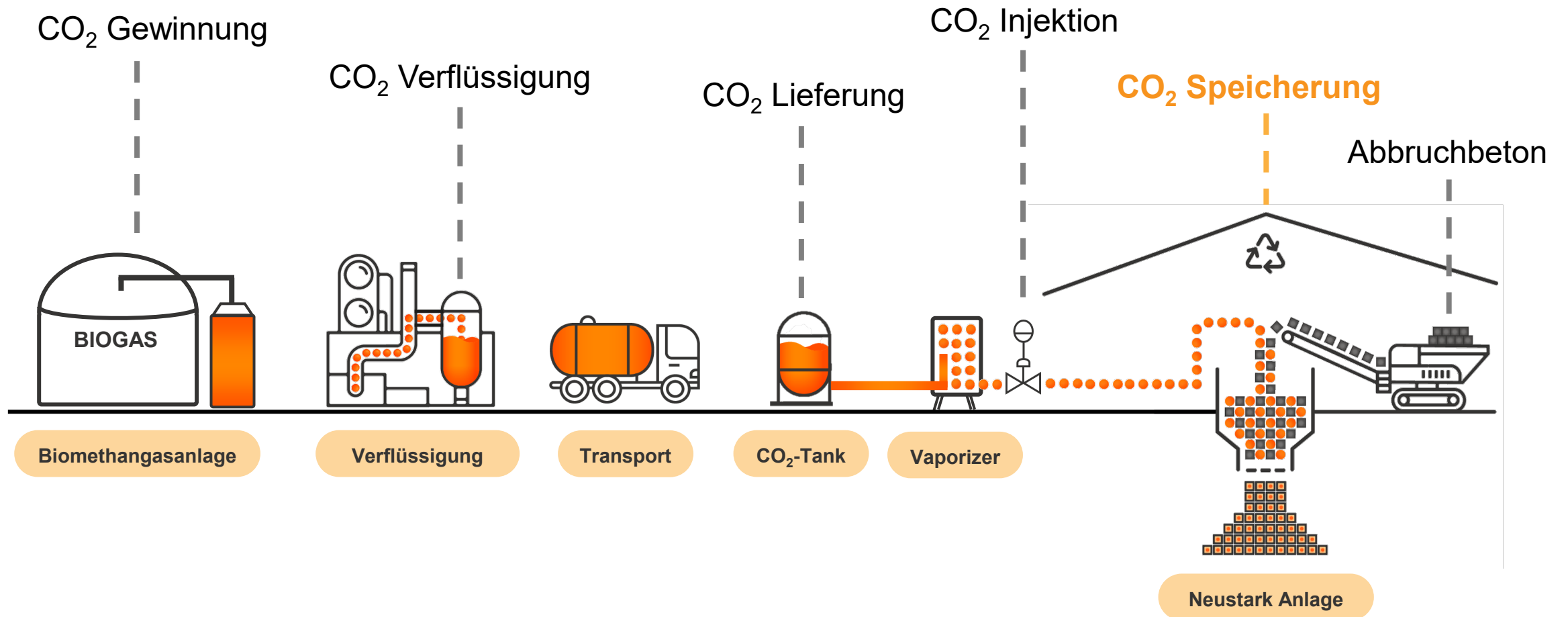
Wie lange benötigt das CO₂, um zu mineralisieren?



Innerhalb der **ersten 2,5h** können im Abbruchmaterial **80%** seiner **CO₂-Aufnahmekapazität** erreicht werden.



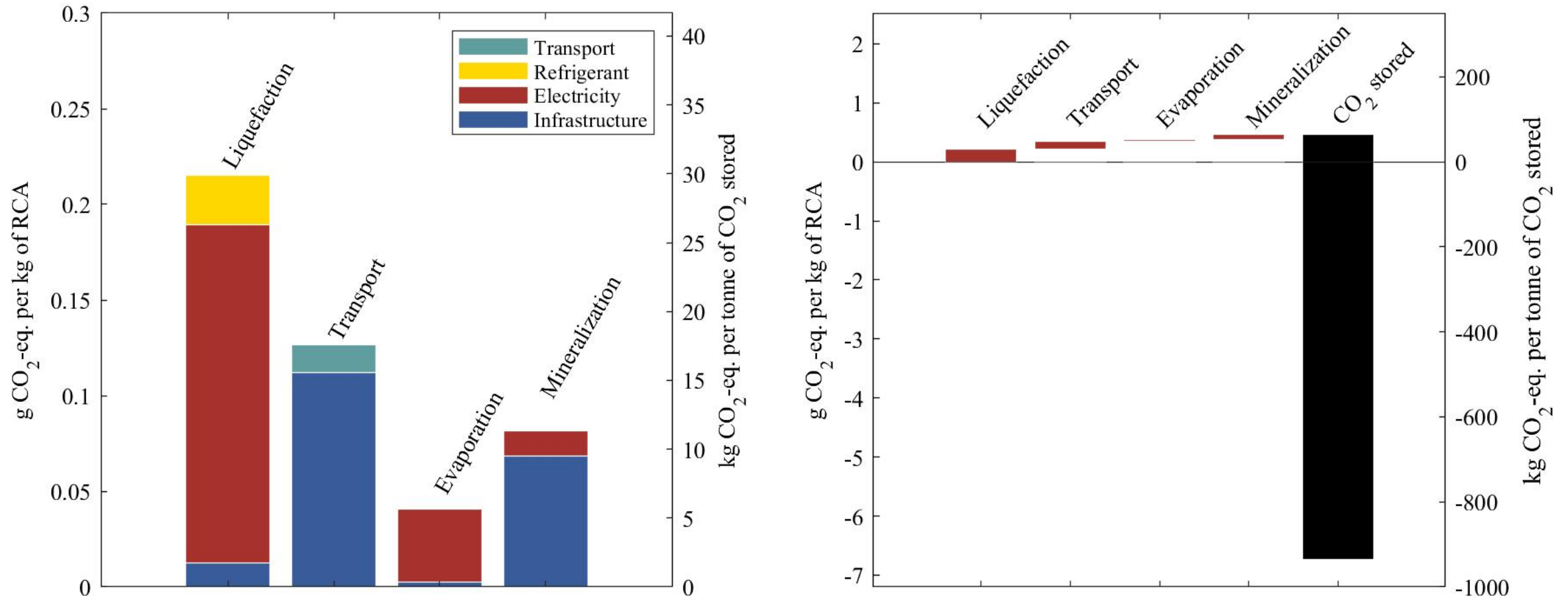
Wie kommt das CO₂ zum Kunden?





Wie effizient ist der Speicherprozess?

Die Speicherung von 1'000 Tonnen CO₂ erzeugt 64 Tonnen CO₂-Prozessemissionen



Quelle: Technological Demonstration and Life Cycle Assessment of a Negative Emission Value Chain in the Swiss Concrete Sector (2021)



Wer garantiert das?



“Was die neustark zur ersten CO₂ Speichertechnologie in unserem Methodenportfolio machte, war ihre ökologische Integrität, Dauerhaftigkeit und Messbarkeit der Lösung...”

Vikash Talyan, Technical Director

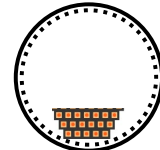
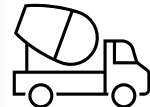
**Mögliche Anwendungen
unserer Carbon Storage
Lösungen im Tunnelbau.**



Mögliche Anwendungen im Tunnelbau

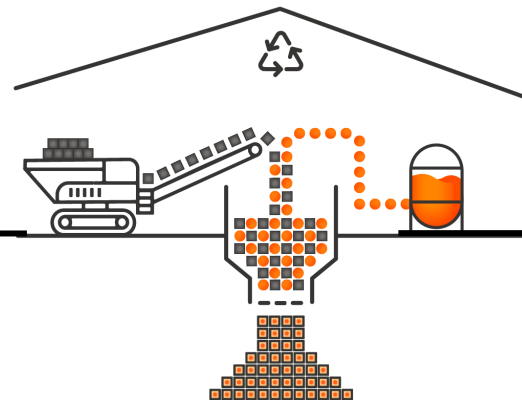
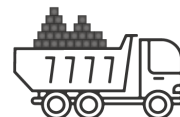
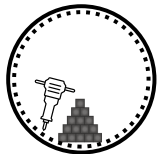
Angrenzende Prozesse

Input



Concrete recycling plant

Output





Mögliche Anwendungen im Tunnelbau – Input



Input: karbonatisierter Beton

- Errichtung von **Baustelleninfrastruktur**
- Bau von **Fahrbahnschichten**



Mögliche Anwendungen von RC-Beton im Tunnelbau

		Bauteile bzw. Anwendungsbereiche *															
Spritz- bzw. Betonsorten		Auffüllungen Klüfte und Hohlräume	Sofortsicherung	Ausbruchsicherung	Verkleidung einschaliger Ausbau	Unterlagsbeton	Füllbeton	Verkleidung Sohle (unbewehrt, nicht im Portalbereich)	Verkleidung Gewölbe (unbewehrt, nicht im Portalbereich)	Zwischendecke	Tübbinge	WELK	Bankette Portalbereich	Bankette Innen	Kabelrohrblock	Ortbetonschacht	Verkleidung und Innenausbau unterirdische Zentralen
Spritzbetone gem. SIA 198	SC 1	X															
	SC 2		X														
	SC 3			X													
	SC 4			X													
	SC 5			X													
	SC 6				X												
	SC 7				X												
Ortbetone gem. SN EN 206	NPK 0					X	X										
	NPK A																
	NPK B													X			X
	NPK C							X	X								X
	NPK D														X	X	
Andere							X	X	X	X	X	X					

Legende:

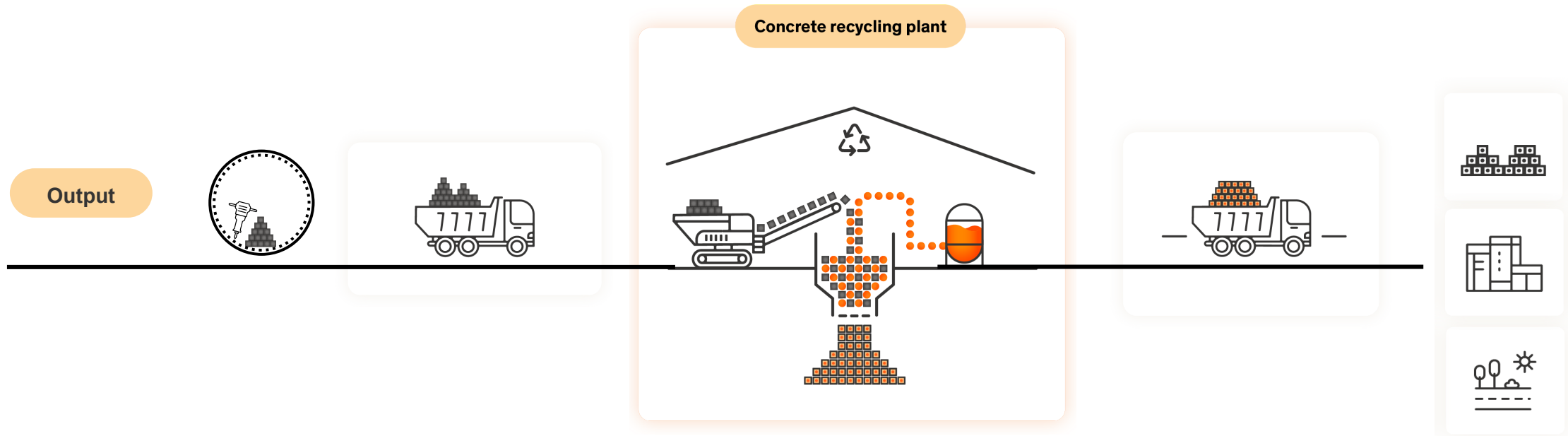
	unzulässig, weil die geforderten Expositions- bzw. Druckfestigkeitsklassen nicht erreicht werden können
	theoretisch möglich. Weitere Abklärungen erforderlich, da in den Normen nicht abschliessend behandelt
	gem. Merkblatt SIA 2030 nur nach entsprechenden Voruntersuchungen zulässig
	zulässig

Quelle: „Lombardi AG, 2024“

* Die vorliegende Tabelle ist lediglich für RC-C25 (25 M.-% ≤ Betongranulat ≤ 50 M.-%, in Massenprozent, gem. SIA Merkblatt 2030) gültig. Für andere RC-Betone sind die Anwendungsmöglichkeiten eingeschränkter.



Mögliche Anwendungen im Tunnelbau – Output



Output: Betonbruch

- Karbonatisierung von **Abbruchmaterial**
- **Betonrückprall** bei der Verschalung



Einsatz von CO₂-RC-Beton auf der Baustelle

- Durch den Einsatz von CO₂-Recyclingbeton mit entsprechenden Zertifikaten kann der CO₂-Fussabdruck von Bauprojekten verringert werden.
- Unserer Erfahrung und Versuche nach hat die Karbonatisierung von RC-Beton keinen negativen Einfluss auf dessen technische Eigenschaften im Vergleich zu herkömmlichem RC-Beton.

Folgende Partner u.a. vertreiben in der Schweiz bereits neustark CO₂-Recyclingbeton:



ZUVERLÄSSIG SEIT 1933.

alluvia

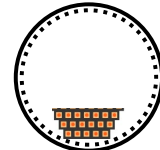
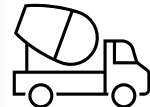




Mögliche Anwendungen im Tunnelbau

Angrenzende Prozesse

Input

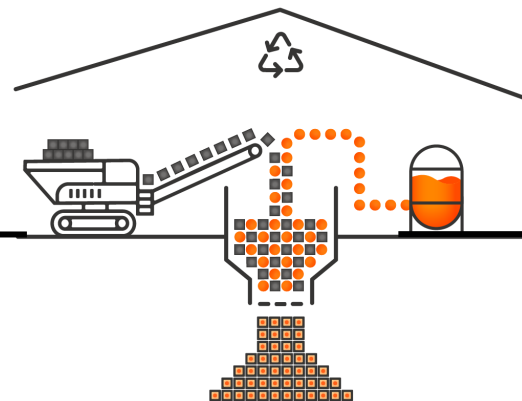
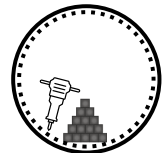


Angrenzende Prozesse:

- Karbonatisierung von **Mischwasser** bei der Herstellung von **Frischbeton**

Concrete recycling plant

Output

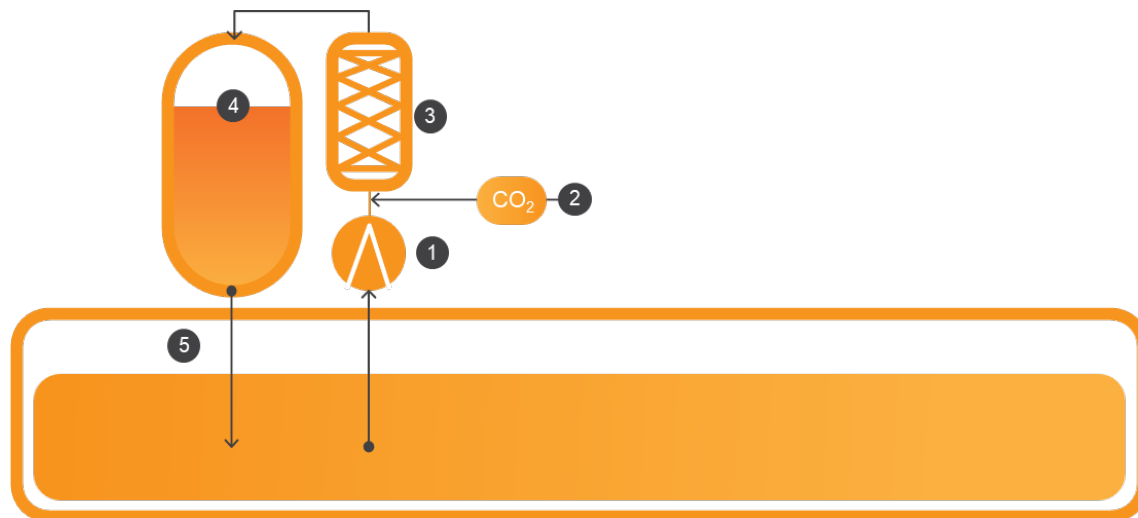




Mischwasser Karbonatisierung

neustark Mischwasser-Lösung

- 1 Eine Pumpe saugt Wasser aus dem Restwasserbecken
- 2 Anschliessend wird gasförmiges CO₂ ins Wasser eingeleitet
- 3 Die Technik lässt das Gas-Flüssigkeitsgemisch im statischen Mixer reagieren
- 4 Ein Tank fängt das restliche CO₂ auf, sodass der CO₂-Durchfluss reguliert werden kann
- 5 Wasser und Feststoffe zirkulieren in mehreren Zyklen durch das System, bis die maximale CO₂-Menge absorbiert ist. Gleichzeitig wird das Mischwasser neutralisiert



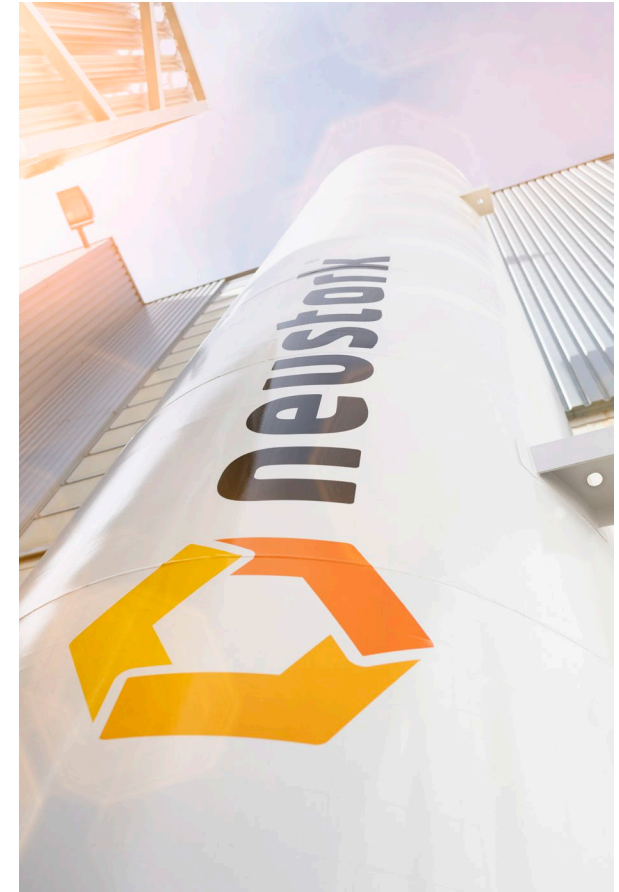


**Neustark –
Mehrwert für jedes Projekt**



neustark: Mehrwert für jedes Projekt

- ▶ Die Karbonatisierung von Abbruchbeton (Output) generiert **relevante Zusatzeinnahmen**, die sich positiv auf die Projektkosten auswirken
- ▶ Der Einsatz von karbonatisiertem Beton (Input) mit den entsprechenden Zertifikaten **verringert den CO₂-Fussabdruck** von Bauprojekten
- ▶ Die **Nutzung von Frischbeton** kann mittels der Karbonatisierung des entstehenden Mischwassers **nachhaltiger** gestaltet werden. Das Wasser wird ausserdem **pH neutralisiert**.
- ▶ Eine Partnerschaft mit neustark bietet die Möglichkeit, **bereits heute einen unmittelbaren Umweltimpact** zu erzielen und als Unternehmen **pionierhaft voranzugehen**



DANKE.



FGU Fachgruppe für Untertagbau
GTS Groupe spécialisé pour les travaux souterrains
GLS Gruppo specializzato per lavori in sotterraneo
STS Swiss Tunnelling Society