



Chancen und Risiken natürlicher Kältemittel

Christoph Brechbühler | Zürich, 2. September 2026

Inhalt

- Rückblick Visionen 2023
- Chancen der natürlichen Kältemittel
- Risiken der natürlichen Kältemittel
- Die Vision

Rückblick Kongress 2023

Vision Luft/Wasser-Wärmepumpe NH₃



Konfiguration:
 Luft/Wasser-WP R-717 monovalent
 Heizleistung 700 – 1'500 kW
 Warmwasser 45/72 °C
 Aussentemperatur -8 °C
 COP 2.55
 JAZ 2.99 (bei Aussentemperatur +2°C)



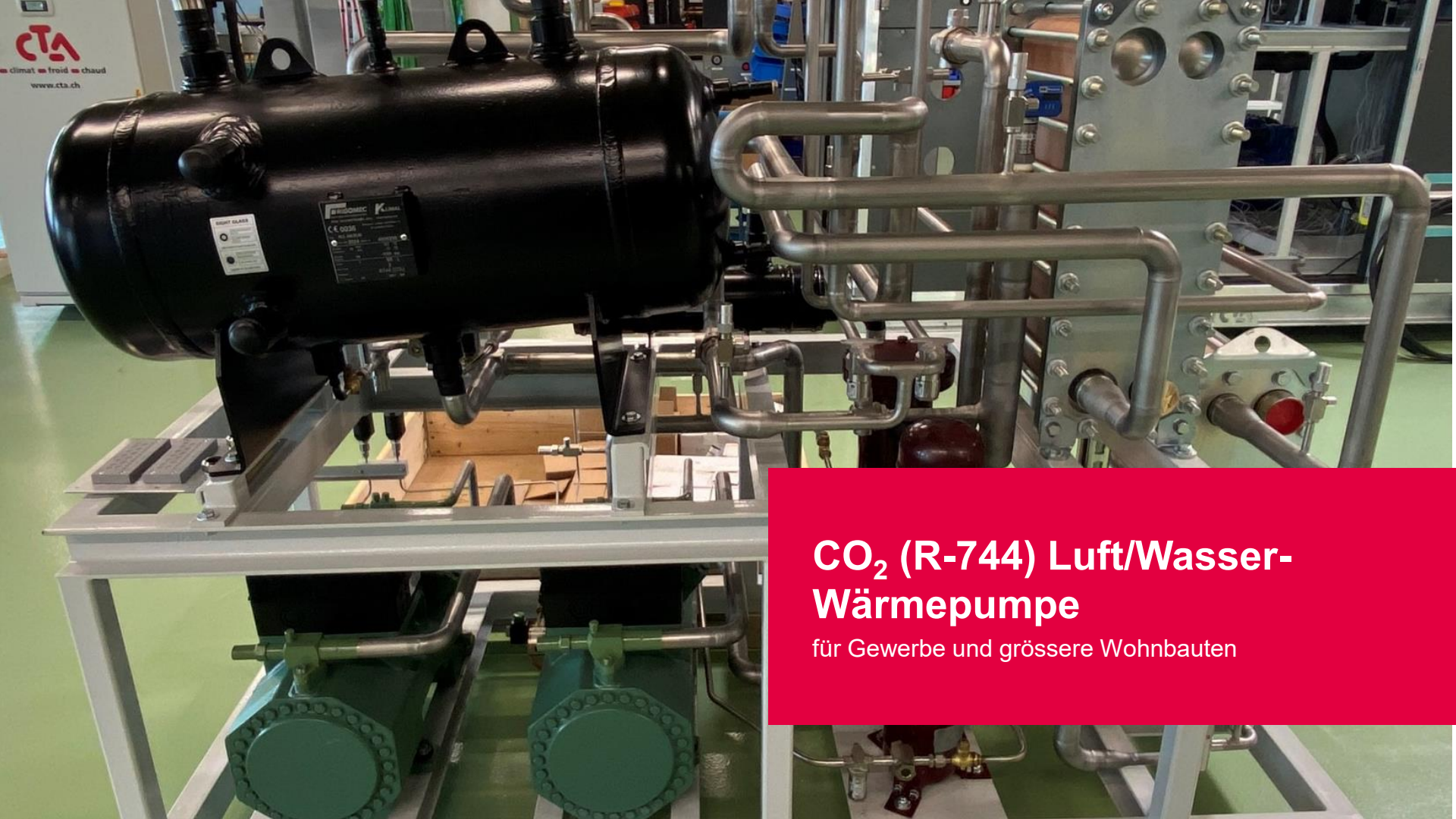
Vision CO₂ (R-744) Luft/Wasser-Wärmepumpen für grössere Wohnbauten und Gewerbe (gesplittet innen)



Konfiguration:
 Luft/Wasser-WP R-744 monovalent
 Heizleistung 120 – 1'500 kW
 Warmwasser 35 / 80 °C
 Aussentemperatur -8 °C
 COP 2.75
 JAZ 3.19 (bei Aussentemperatur +2°C)

Und wo stehen wir heute, 2026?

Chancen der natürlichen Kältemittel



CO₂ (R-744) Luft/Wasser- Wärmepumpe

für Gewerbe und grössere Wohnbauten

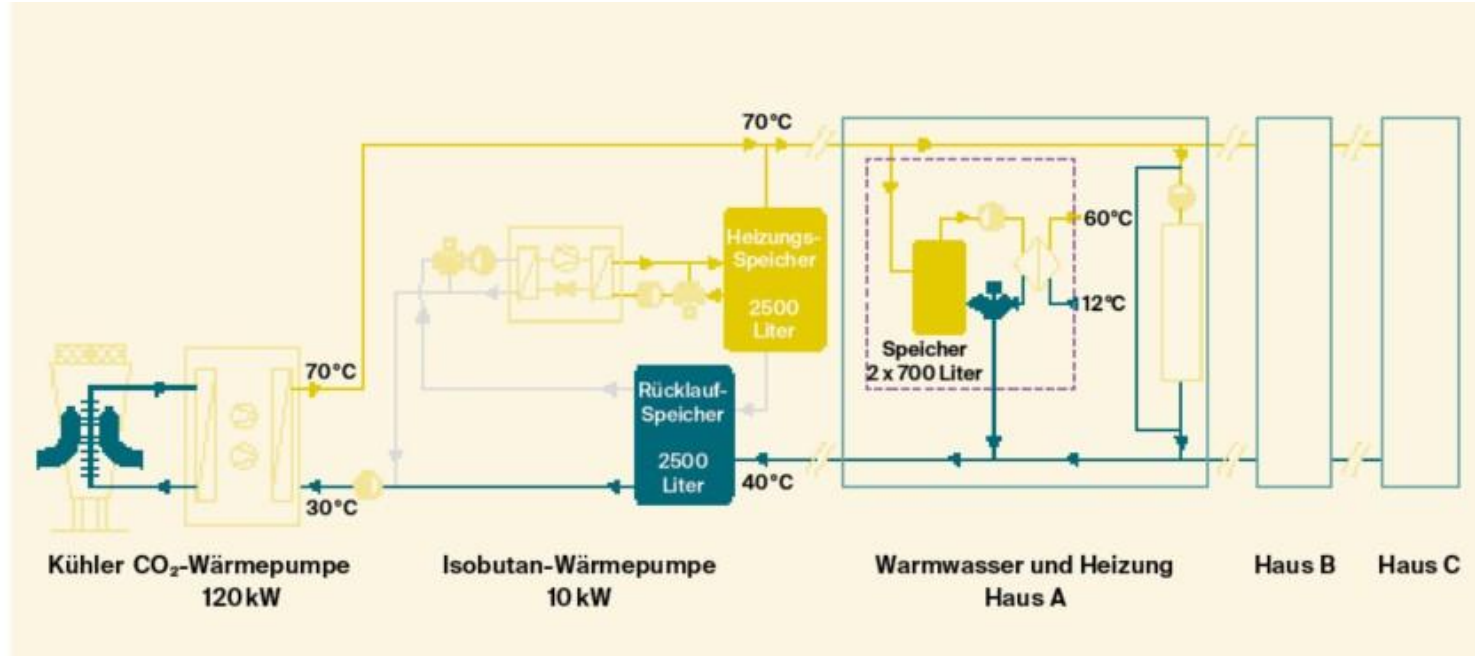
CO₂ (R-744) Luft/Wasser- Wärmepumpe



Heizleistung: 125kW
Warmwasser: 30/70°C
Aussentemperatur: -8°C

COP: 2.68 (Inklusive Luftkühler)
JAZ: ca. 3.2 (bei Aussentemperatur AT +2°C)
Schalldruck in 10m Luftkühler: 28dB(A)

CO₂ (R-744) Luft/Wasser- Wärmepumpe



Vision Hochtemperatur-L/W-Wärmepumpe NH₃



Bis heute haben wir dieses Ziel noch nicht erreicht. Der Hauptgrund dafür ist, dass wir aufgrund des aussergewöhnlich starken Booms bei NH₃ unsere Kapazitäten vollständig ausgeschöpft hatten und deshalb Projektanfragen ablehnen mussten.

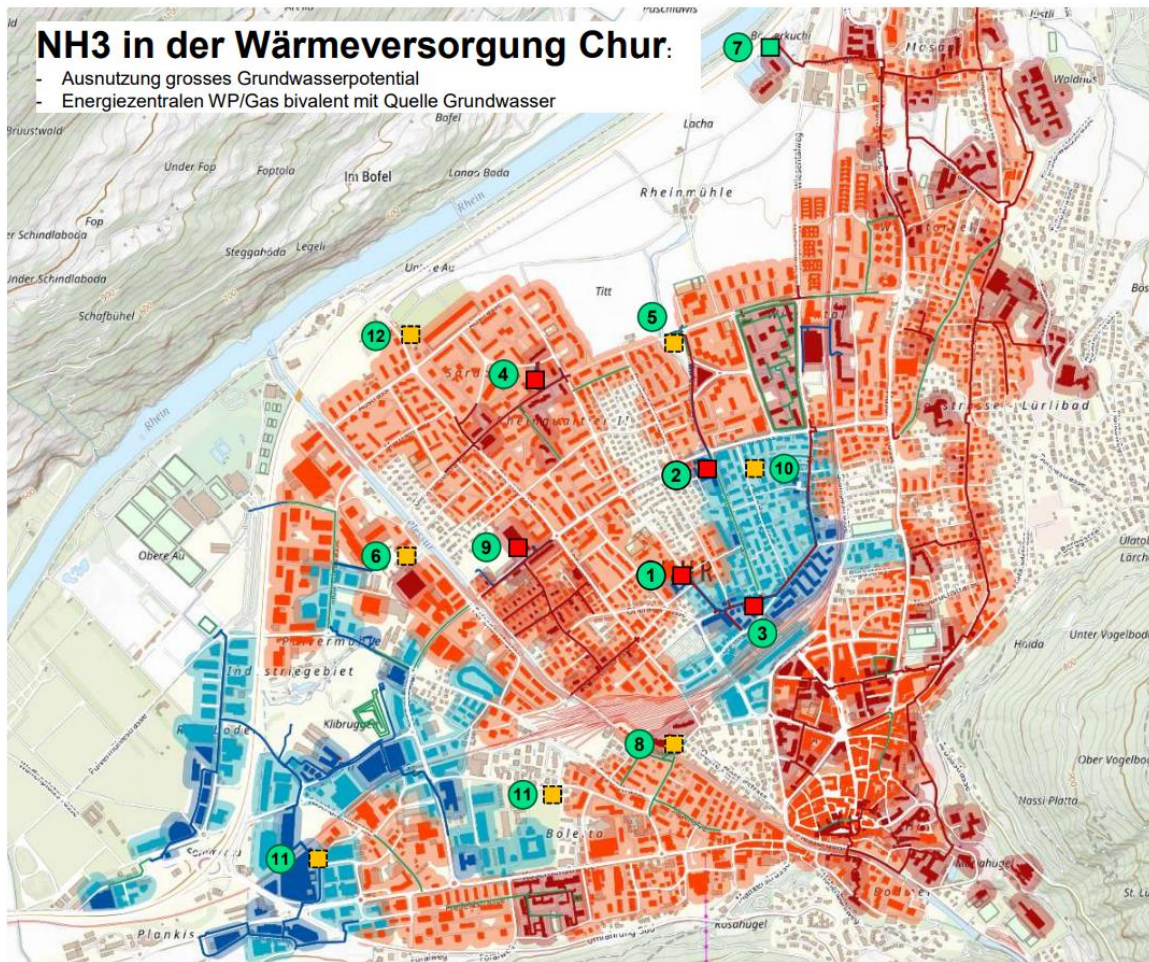
Vision Hochtemperatur-L/W-Wärmepumpe NH₃



NH₃ ist die Schlüsseltechnologie für Wärmeverbünde zwischen 2- 50MW. Wärmeverbünde dieser Grössenordnung sind wiederum ein zentraler Baustein, um Schweizer Städte (Agglomerationen) nachhaltig und erneuerbar zu dekarbonisieren.

NH3 in der Wärmeversorgung Chur:

- Ausnutzung grosses Grundwasserpotential
- Energiezentralen WP/Gas bivalent mit Quelle Grundwasser



- 1 EZ Badus: 540 kW WP (CTA)
- 2 EZ Rheinwiesen: 1.2 MW WP (CTA)
- 3 EZ Daleustrasse: 1.2 MW WP (CTA)
- 4 EZ Rheinau: 1 MW WP (CTA)
- 5 EZ UW Lacuna 4.5 MW: 2x1.45 MW WP
- 6 EZ IBC 7.0 MW: 2x1.5 MW WP bivalent
- 7 EZ ARA: 1.85 MW WP (CTA)
- 8 EZ Benerpark 3.0 MW: 1.3 MW WP bivalent
- 9 EZ Fortuna: 1.0 MW WP (CTA)
- 10 EZ Calanda 2.8 MW: 1.5 MW WP
- 11 EZ City West 3.0 MW: 1.0 MW WP
- 12 EZ Barblan 4.0 MW: 2x1.0 MW WP

- Energiezentralen in Betrieb (WP/ mit CTA)
- Energiezentralen in Ausführung (WP/ mit CTA)
- Energiezentrale geplant/Zukunft (WP/Gas)

Legende: Wärmenetzanschlüsse gebaut und geplant

- Gebäude Umgebung
- Anergieanschluss gebaut
 - Anergieanschluss geplant
 - Wärmeanschluss gebaut
 - Wärmeanschluss geplant
 - unbestimmter Anschluss gebaut
 - unbestimmter Anschluss geplant
- Heiss-/Warmwasserleitung gebaut
- Anergieleitung gebaut
- Baustelle 2025-2027 mit Beteiligung Wärme/Energie

Isobutan (R-600a) Hochtemperatur-Wärmepumpe



Heizleistung: 886kW
Warmwasser: 65/105°C

Quelle: 50/40°C
COP: 3.67

Propan (R-290) reversible L/W-WP mit Schraubenverdichter



Heiz- / Kälteleistung: 823kW / 1146kW
Warm- / Kaltwasser: 32/40°C / 12/6°C
Aussentemperatur: -11°C/ 35°C

Propan (R290) reversible L/W-WP Standard für Shopping Center



Heiz- / Kälteleistung Total: 320kW / 209kW

Warm- / Kaltwasser: 48/55°C / 11/5°C

Aussentemperatur: -8°C/ 35°C

Risiken der natürlichen Kältemittel

Propan (R-290) Grosswärmepumpen (innen/aussen)



- Bereits heute werden sehr viele Wärmepumpen mit dem Kältemittel R-290/R-600a realisiert.
- Betrieben, installiert und geplant werden diese jedoch nicht vom Wärmepumpenproduzenten bzw. -lieferanten.

Propan (R-290) Grosswärmepumpen (innen/aussen)



- Der Wärmepumpenproduzent/-lieferant macht sehr viele Vorgaben/Vorschriften und bietet Unterstützung bei der Sicherheitsplanung.
- Trotzdem weisen **mehr als 50 % der installierten R-290-Grosswärmepumpen Sicherheitsmängel** auf, da viele Fachplaner und Heizungsinstallationsfirmen keine oder zu wenig Erfahrung im Umgang mit **brennbaren Kältemitteln** haben.

Propan (R-290) Grosswärmepumpen (innen/aussen)



- Der Bund und die Kantone kümmern sich um die Vorgaben bezüglich Effizienz und Umweltfreundlichkeit der Wärmepumpen.
- Die Wärmepumpenhersteller kümmern sich um die Installationsvorschriften und -vorgaben für die Wärmepumpen.
- **Wer kümmert sich um die Ausbildung und Kontrolle der Betreiber, Fachplaner und Installateure?**

Die Vision

Die Vision

1

Vorsorge

Massnahmen werden getroffen, bevor ein Unfall passiert oder jemand zu Schaden kommt.

2

Befähigung

Es gibt einen Befähigungsnachweis für die Planung und Installation von Wärmepumpen mit A3-/B2L-Kältemitteln für Fachplaner und Installateure.

3

Kontrolle

Eine zertifizierte nationale Kontrollstelle übernimmt schweizweit Abnahme und periodische Kontrolle von Grosswärmepumpen mit A3-Kältemitteln (z. B. Propan) oder B2L-Kältemitteln (z. B. Ammoniak).

A photograph of three men in a large industrial facility, likely a factory or workshop. They are surrounded by large, complex machinery, including what appear to be heat pumps or engines, with various pipes, valves, and components. The man in the foreground is smiling and making a peace sign. The man in the background is also smiling and waving. The man in the middle is smiling and waving. A red text box is overlaid on the right side of the image.

**Damit wir auch in fünf Jahren noch Freude
an Grosswärmepumpen mit Propan
und NH₃ haben - und unsere
Servicetechniker sicher arbeiten können.**

A large industrial CO2 heat pump unit is shown in a warehouse. The unit is white with a grey base and a transparent top section revealing the internal black piping, valves, and a compressor. To the left is a grey electrical control cabinet with warning labels. To the right is another grey cabinet and a black heat exchanger. The unit is on a wooden pallet in a green-floored warehouse.

Wobei CO₂-Wärmepumpen natürlich auch schön sind

Natürliches Kältemittel A1
(unbrennbar, ungiftig gemäss SN EN 378)



Vielen Dank fürs Zuhören

Christoph Brechühler, CTA AG