

# Erfahrungen mit CO<sub>2</sub> als Kältemittel

Runder Tisch Supermarktkälte, BMU, Bonn 10.02.2011  
Urs Berger, Migros-Genossenschafts-Bund, Zürich

# Agenda

|                                                             | Seite |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| <b>1</b> Ausgangslage                                       | 2     |
| <b>2</b> CO <sub>2</sub> als Standard-Kältemittel           | 6     |
| <b>3</b> Energieeffizienz von CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen | 7     |
| <b>4</b> Abwärmenutzung bei CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen   | 9     |
| <b>5</b> Sicherheit bei CO <sub>2</sub> -Kälteanlagen       | 12    |
| <b>6</b> Zusammenfassung                                    | 13    |

# Die Migros als Unternehmen

## Industriebetriebe



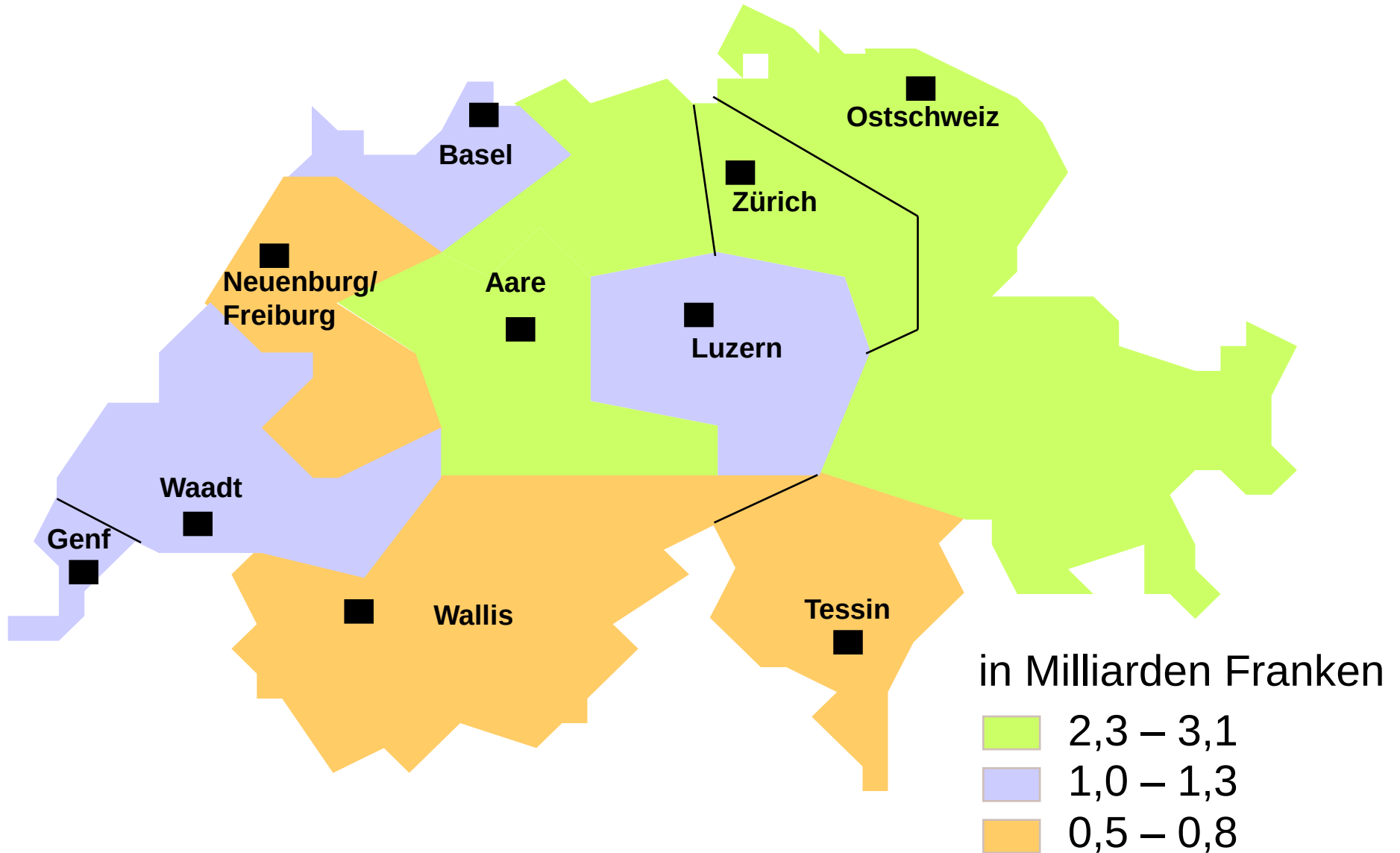
## Logistik, Dienstleister



## Detailhandel



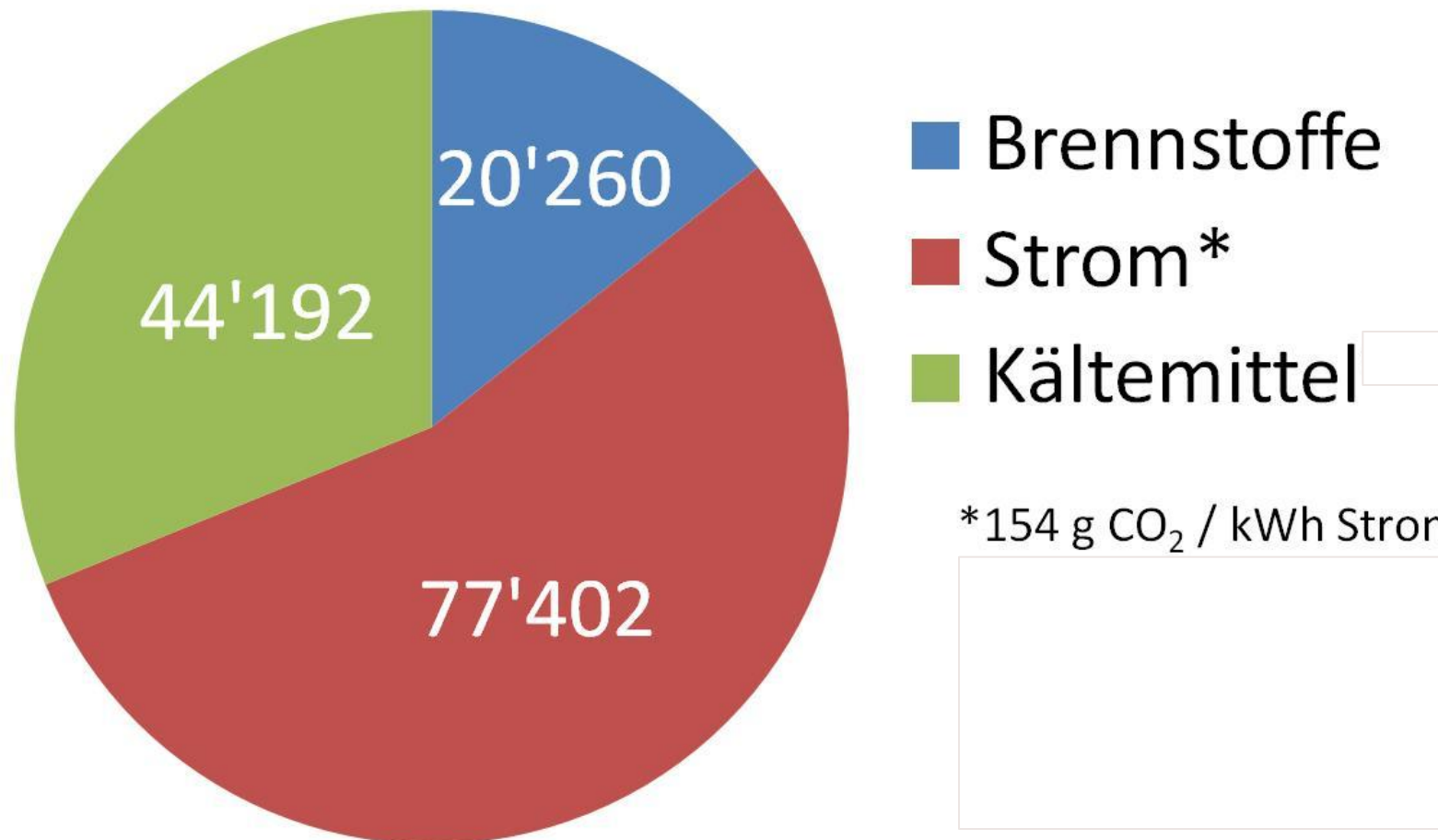
# Die 10 regionalen MIGROS Genossenschaften



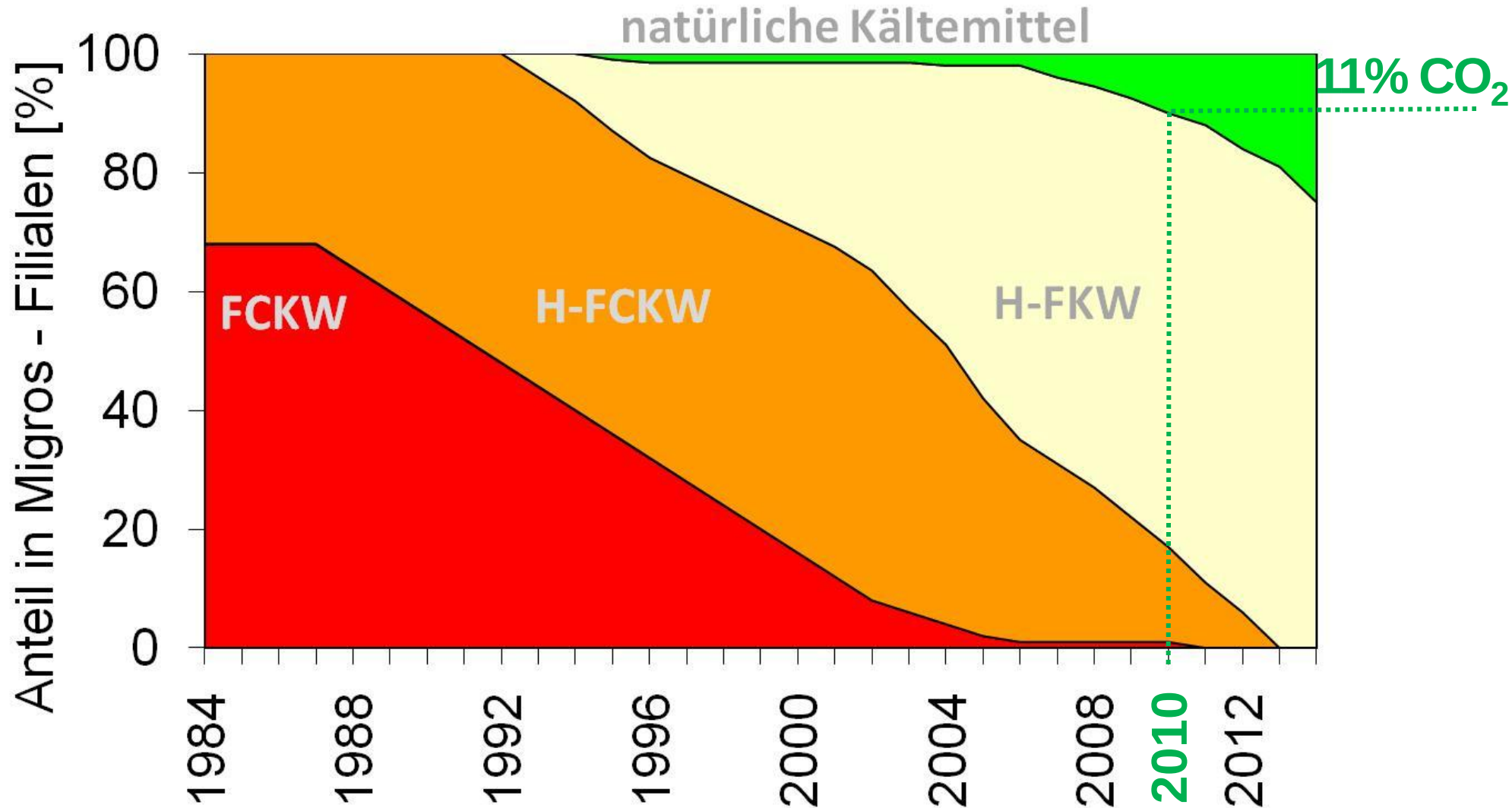
# 1. Ausgangslage

CO<sub>2</sub> – äquivalente Emissionen 2009 (Tonnen CO<sub>2</sub>)

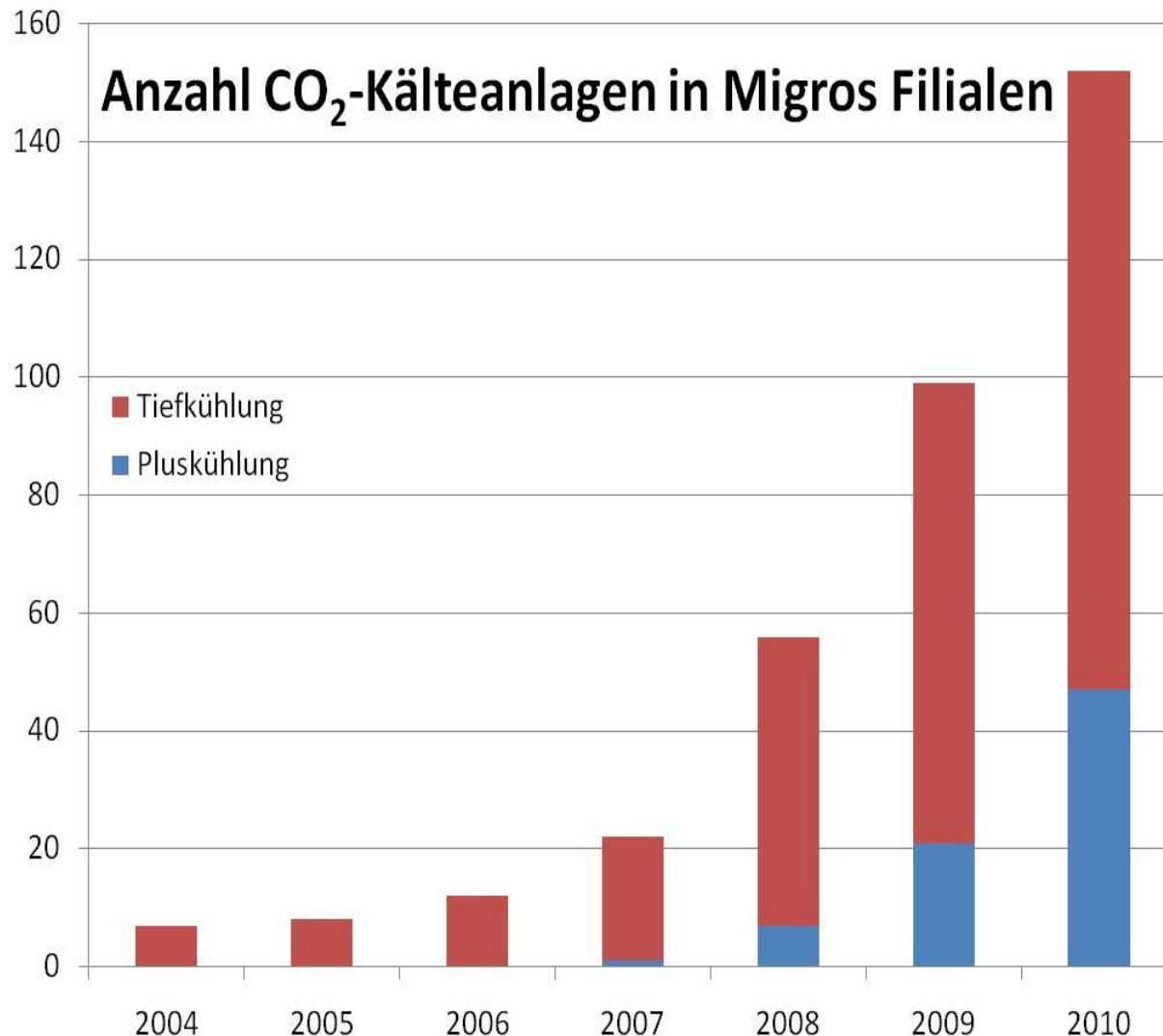
## Filialen



# Kältemittelentwicklung Migros - Filialen



## 2. CO<sub>2</sub> als Standard-Kältemittel in der Migros



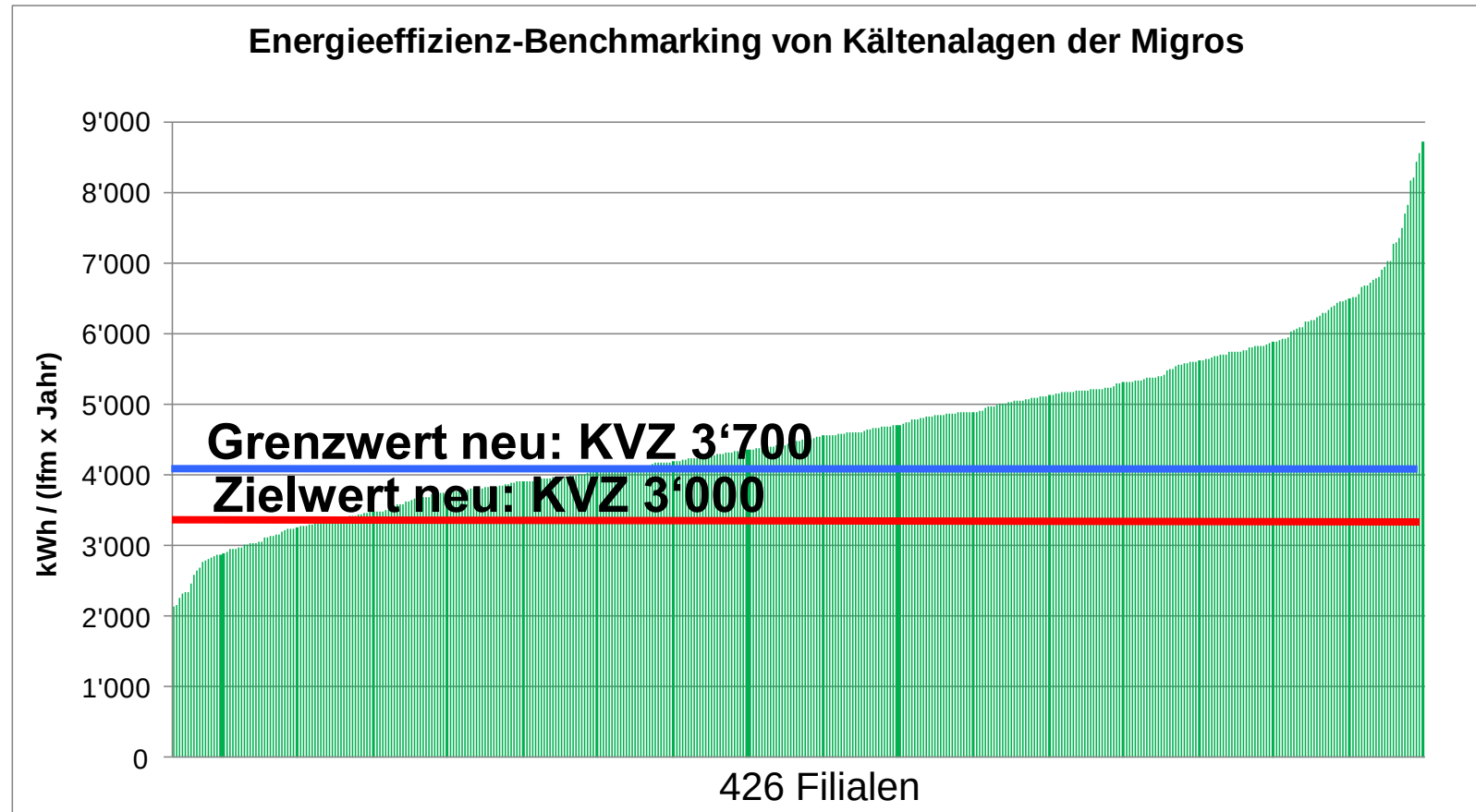
Erste CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen im TK-Bereich bereits 2002

Kontinuierlicher Erfahrungsaufbau in den Bereichen Planung, Ausführung und Betrieb

**Seit 2010 ist CO<sub>2</sub> das Standard-Kältemittel in der Migros**

### 3. Energieeffizienz

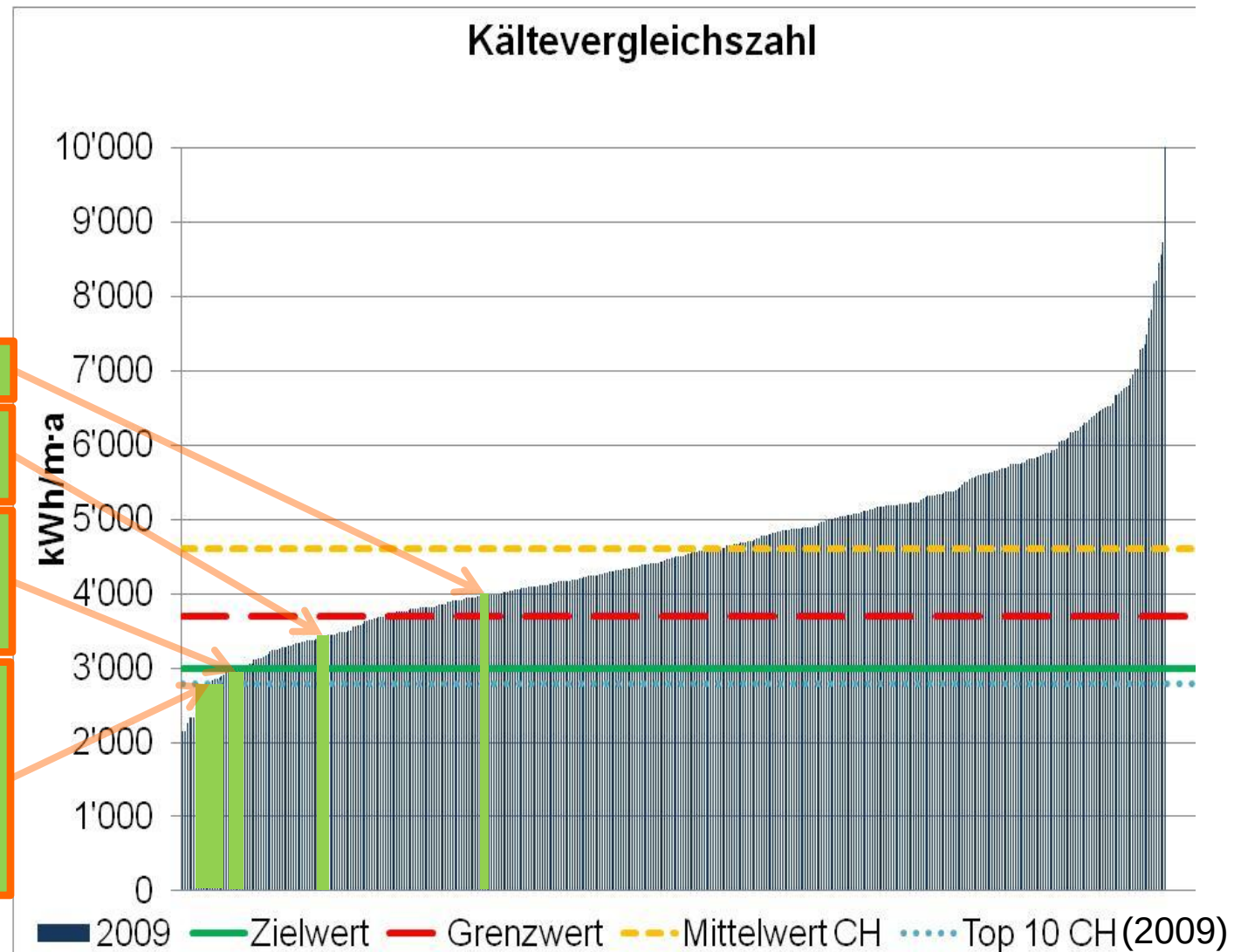
## Transparenz durch aussagekräftige Kennzahlen



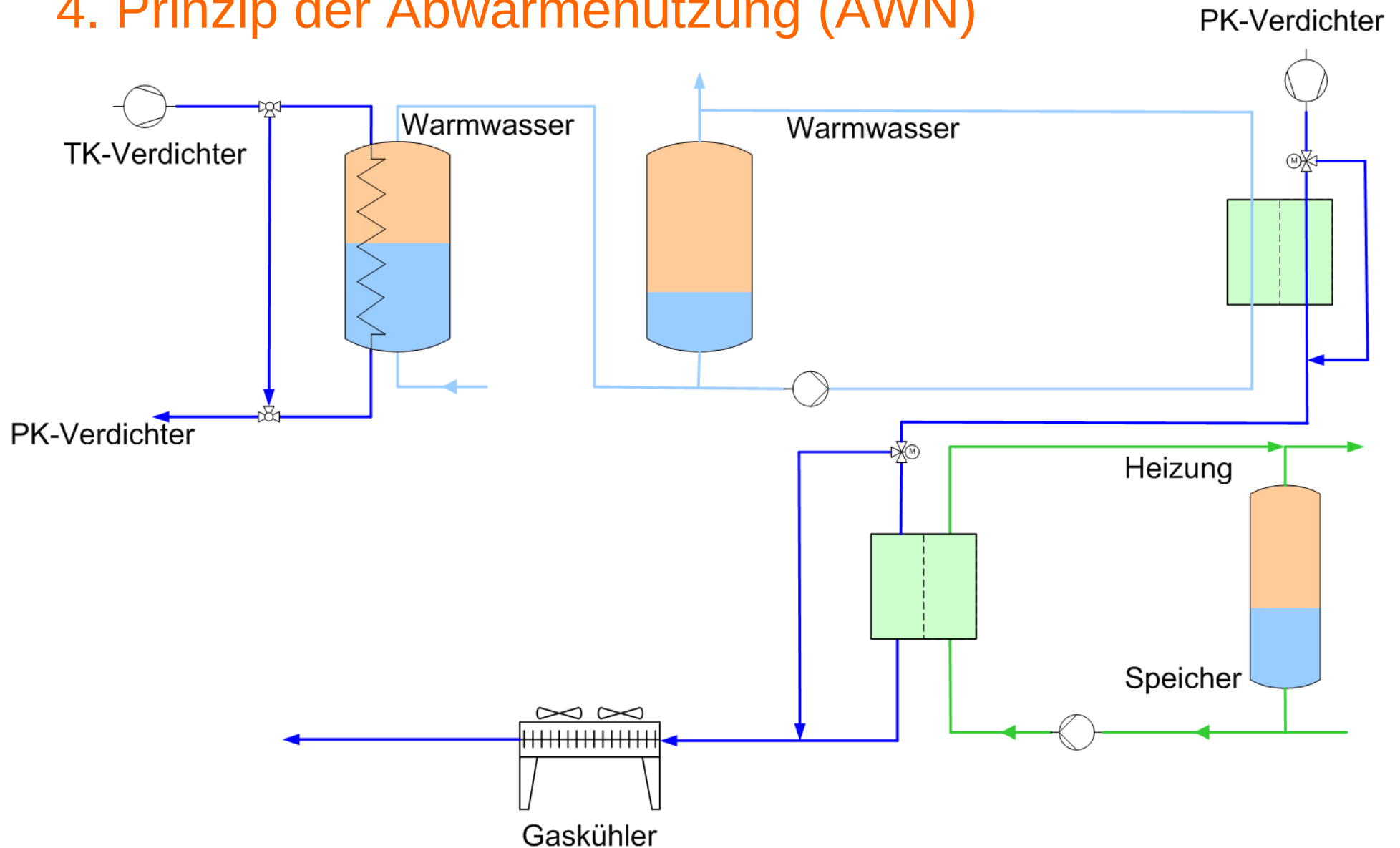
**Kältevergleichszahl (KVZ):** Elektrizitäts-Verbrauch der gesamten Produktkühlung pro Laufmeter Kühlmöbel



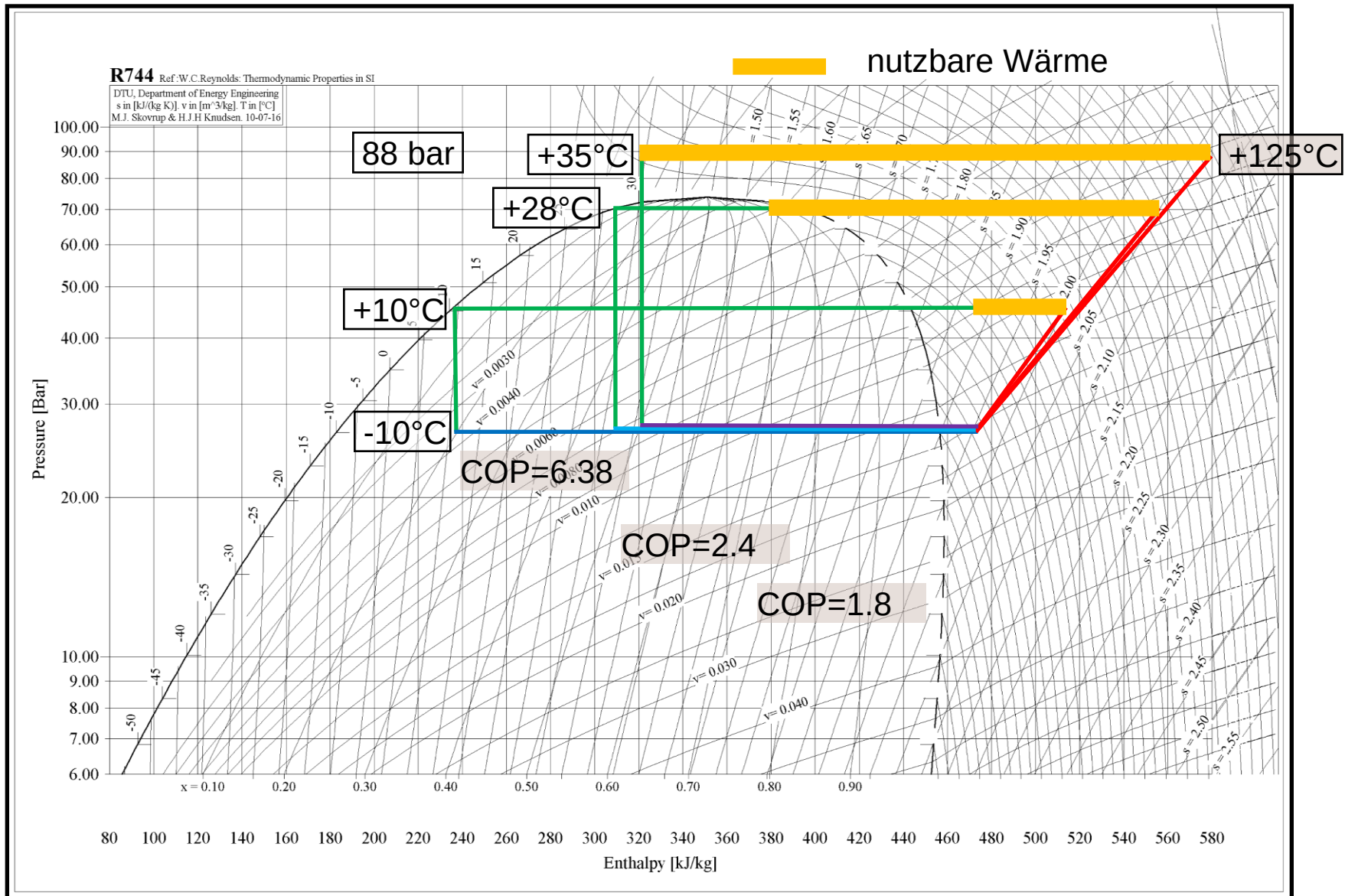
# Die Energieeffizienz der CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen ist gut



## 4. Prinzip der Abwärmenutzung (AWN)



# Abwärmennutzung bei sub-/transkritischer Betriebsweise



## Auch CO<sub>2</sub>–Anlagen bieten effiziente Abwärmenutzung!

|                                        |                                        |                               |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| 24.11. 2010 - 19.01.2011               | Wiedikon                               | Rüschlikon                    |
|                                        | <b>Altbau*</b>                         | <b>Neubau</b>                 |
| Verkaufsfläche [m <sup>2</sup> ]       | 2'800                                  | 2'000                         |
| <b>Kältekonzept</b>                    | <b>CO<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub></b> | <b>R134a / CO<sub>2</sub></b> |
| <b>Kältevergleichszahl [kWh/(m a)]</b> | <b>2'800</b>                           | <b>3'500</b>                  |
| Heizungswarmwasser [kWh]               | 60'000                                 | 64'700                        |
| Warmwasser [m <sup>3</sup> ]           | 281                                    | 78                            |
| Q_WW [kWh] (10°C-50°C)                 | 13'051                                 | 3'623                         |
| <b>Summe AWN [kWh]</b>                 | <b>73'051</b>                          | <b>68'323</b>                 |
|                                        |                                        |                               |
| Pluskühlverbund [kWh]                  | 35'000                                 | 27'000                        |
| Tiefkühlverbund [kWh]                  | 4'600                                  | 6'500                         |
| Verdichtungsarbeit [kWh]               | 39'600                                 | 33'500                        |
| <b>AWN / Verdichtungsarbeit</b>        | <b>1.8</b>                             | <b>2.0</b>                    |
| * Höhere Rücklauftemperaturen Heizung  |                                        |                               |

# 5. Sicherheit bei CO<sub>2</sub>-Anlagen

## Schadensfall

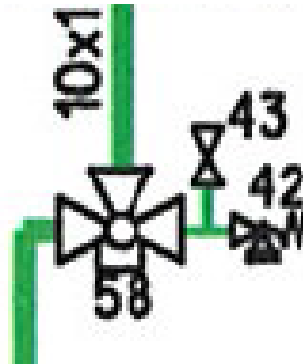
Migros Wiedikon

CO<sub>2</sub>-Austritt, 23.10.2010

### Herstellermitteilung:

Das Service-Sicherheitsventil der Flüssigkeitsleitung der Absperrgruppe TKR Position 4.2 war nicht komplett deaktiviert. Nach dem Rückschalten der WRG-Anhebung auf Normalsollwert kam es zu einem erhöhten, aber nicht kritischen Druckanstieg im Kältemittelsammler und damit in der Flüssigkeitsleitung. Durch diese kurzfristige Druckerhöhung hat das Sicherheitsventil angesprochen und sich nicht mehr selbstständig geschlossen.

**keine Schäden an Personen, Umwelt, Anlage**



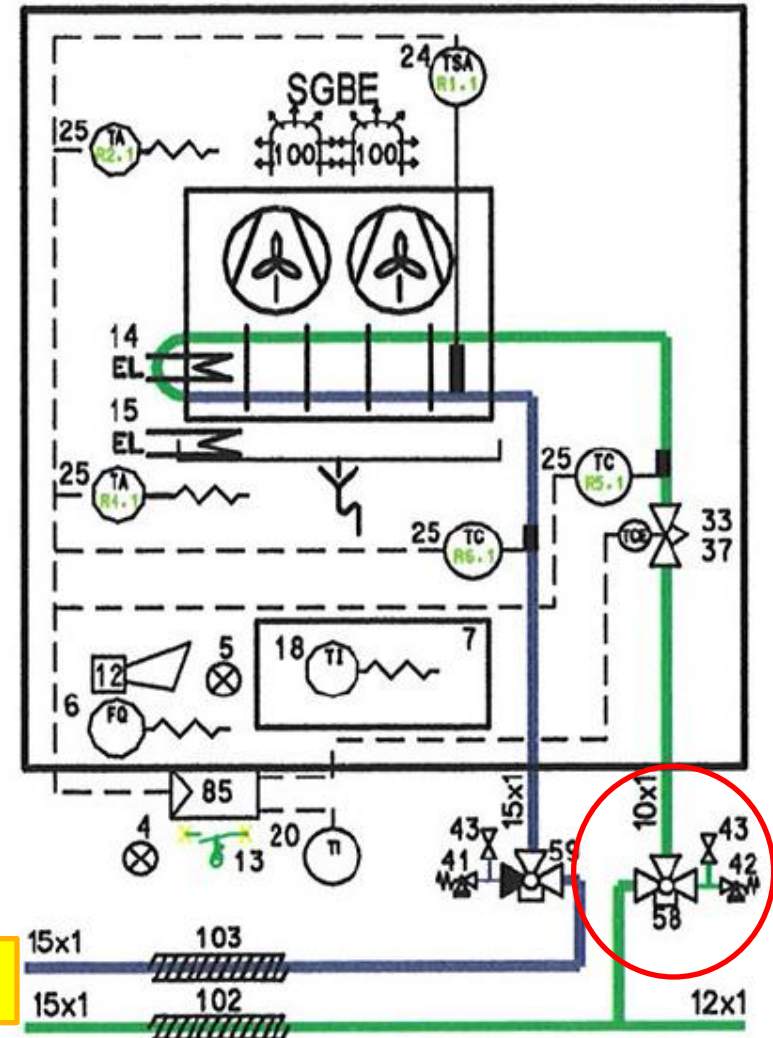
## Pos. 4.2 Tiefkühlraum Laden

Küba SGBE 042 CO2

Q<sub>0</sub> = 4.50 kW

t<sub>0</sub> = -31 °C

t<sub>i</sub> = -22/-24 °C



## 6. CO<sub>2</sub> das Kältemittel für die Supermarkt-Kälte

- Die Energieeffizienz ist gut
  - Kältevergleichszahl
  - Abwärmenutzungspotential
- Die Anlagen- und Betriebssicherheit ist durch geeignete Massnahmen sichergestellt
- Ausstieg aus der Nutzung von synthetischen Kältemitteln mit hohen GWP's ist mit CO<sub>2</sub> nun endgültig möglich
- Die Kompetenz für den CO<sub>2</sub>-Kälteanlagenbau ist in der Branche im Aufbau und bildet die Basis für die erfolgreiche Umsetzung in der Breite!