



HEIMelige Wärme

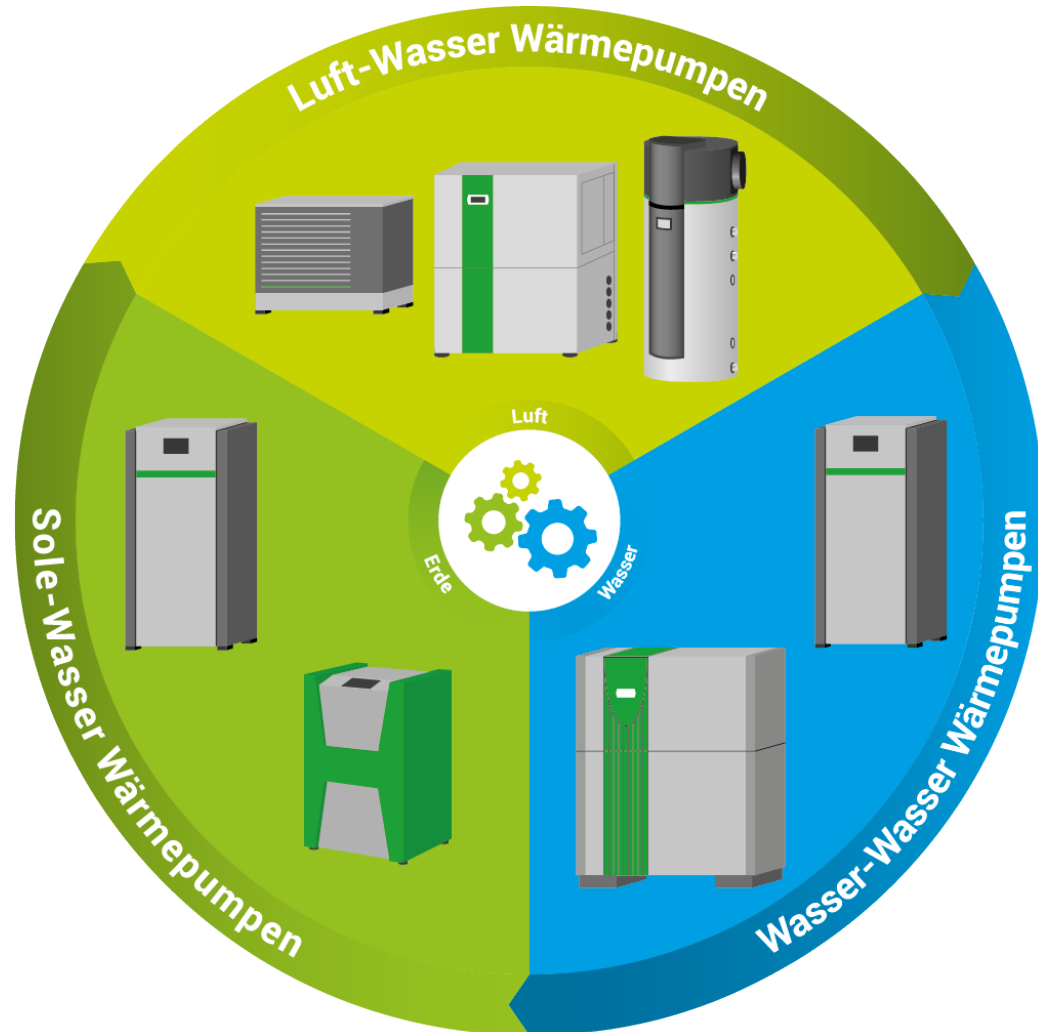
KÄLTEMITTEL DER ZUKUNFT, TEIL 2

Regelungen, Chancen und Herausforderungen

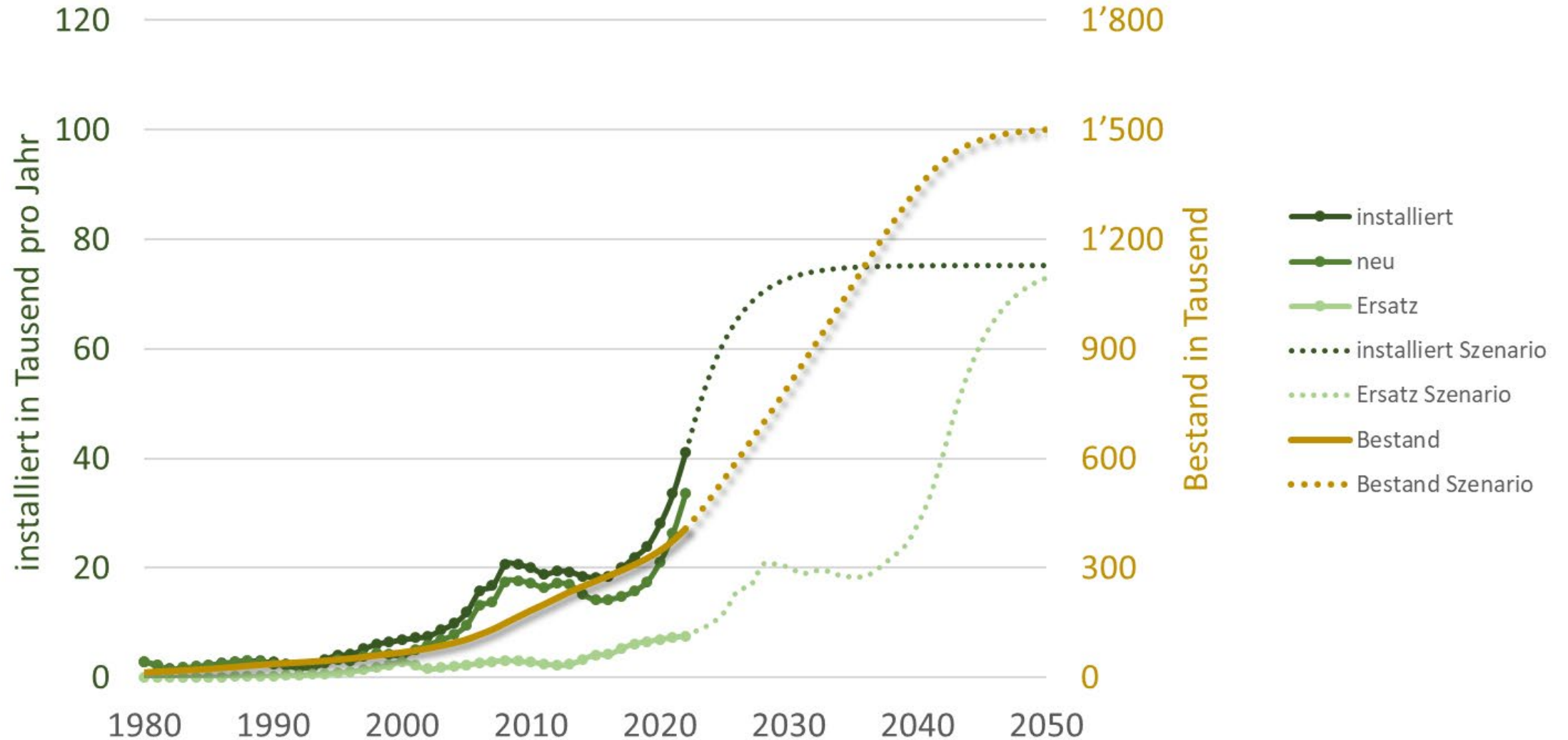
Raphael Gerber, Basel, 18.1.2024

HEIM AG
Heizsysteme

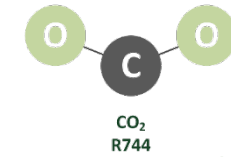
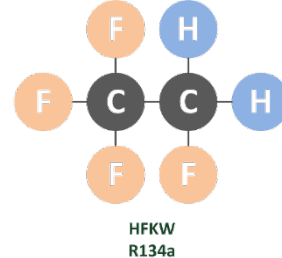
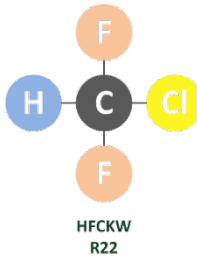
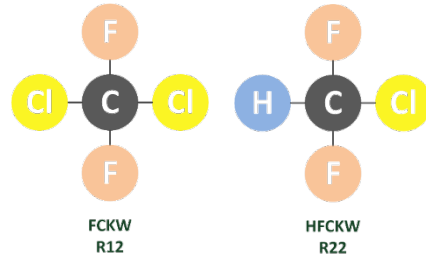
HEIM AG HEIZSYSTEME, WÄRMEPUMPEN



WÄRMEPUMPEN IN DER SCHWEIZ, EXPERIMENT



SAUBER HEIZEN UND KÜHLEN



Natürliche Stoffe

- 1830 – 1930
- Motivation: Funktion

1+2. Generation: FCKW, HFCKW

- 1930 – 1990
- Motivation: Personensicherheit
- Konsequenz: Ozonschichtabbau

3. Generation: HFKW

- 1990 – 2020
- Motivation: Schutz Ozonschicht
- Konsequenz: Treibhauspotenzial

4. Generation: HFO

- Motivation: Treibhauseffekt reduzieren
- Konsequenz: Gefährdung Gewässer und Gesundheit

Natürliche Kältemittel

- 2000 –
- Kohlendioxid (CO₂)
- Ammoniak (NH₃)
- HC (u.a. Propan, C₃H₈)
- Wasser (H₂O)
- Luft (N₂/O₂/Ar)

CHANCEN NATÜRLICHER KÄLTEMITTEL

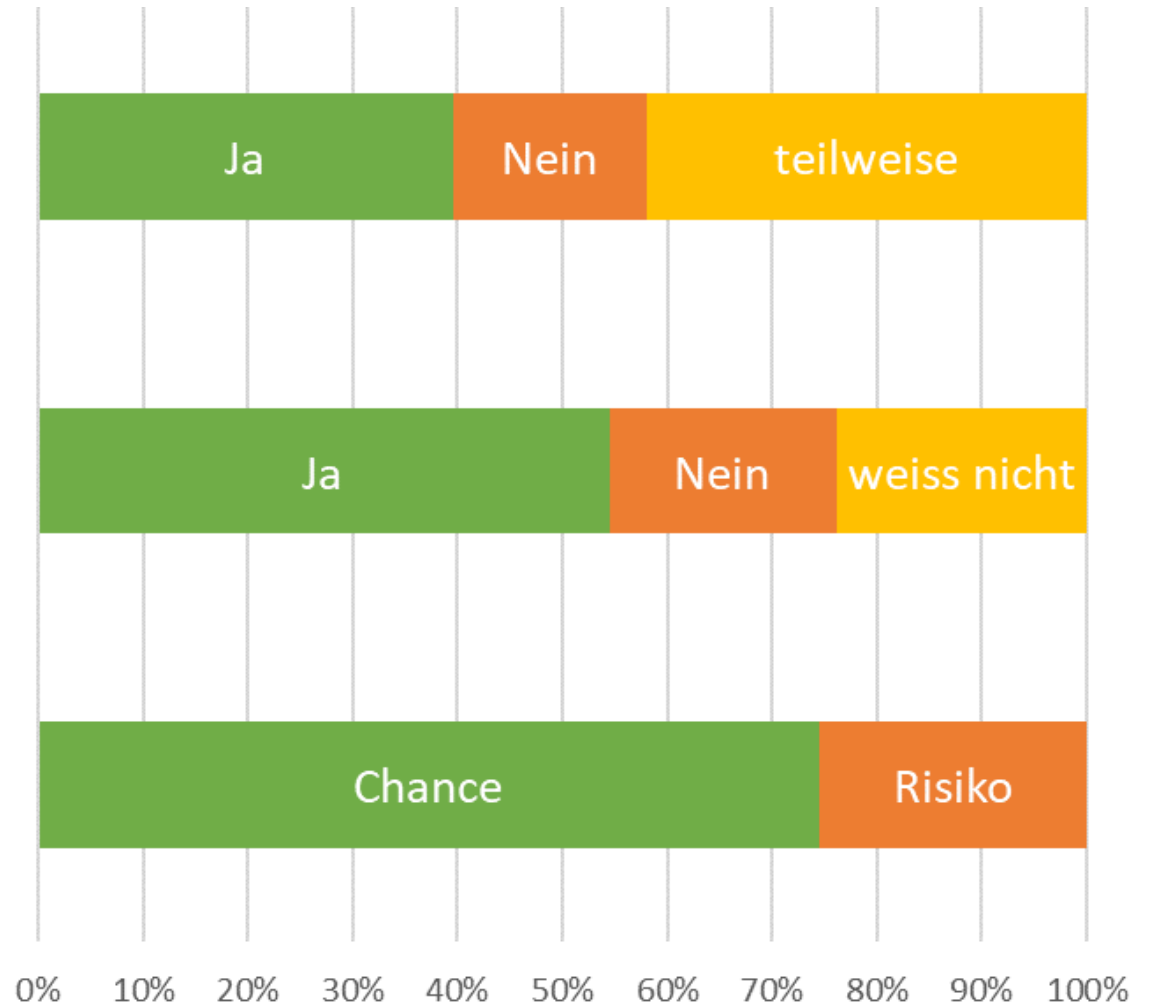
	Betriebs-sicherheit	Umwelt-sicherheit	Betriebs-kosten
Eigenschaften <ul style="list-style-type: none">keine Risiken von verheerenden Folgen für Umwelt und Gesundheit		✓	✓
Beschaffung <ul style="list-style-type: none">geringe Abhängigkeit zu Herstellergute Verfügbarkeitkleine Kältemittelvielfaltkeine Risiken von Einschränkungen	✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓
Einsatz <ul style="list-style-type: none">grosser Anwendungsbereichvielfach bessere EnergieeffizienzPotenzial für Verbesserung (Innovationen, Komponenten)keine Entmischung von Gemischen	✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓

UMFRAGE IN DER BRANCHE

Fühlen Sie sich bereit und sicher für Anlagen mit natürlichem Kältemittel (Stand der Technik, Normen, Mitarbeiter, 24-h Service, ...)?

Können Sie als Unternehmer mit dem Tempo der Veränderung mithalten?

Sehen Sie die kommenden Anpassungen der ChemRRV eher als Chance oder Risiko?



Datenquelle: www.wernerkuster.ch

PROPAN ALS KÄLTEMITTEL

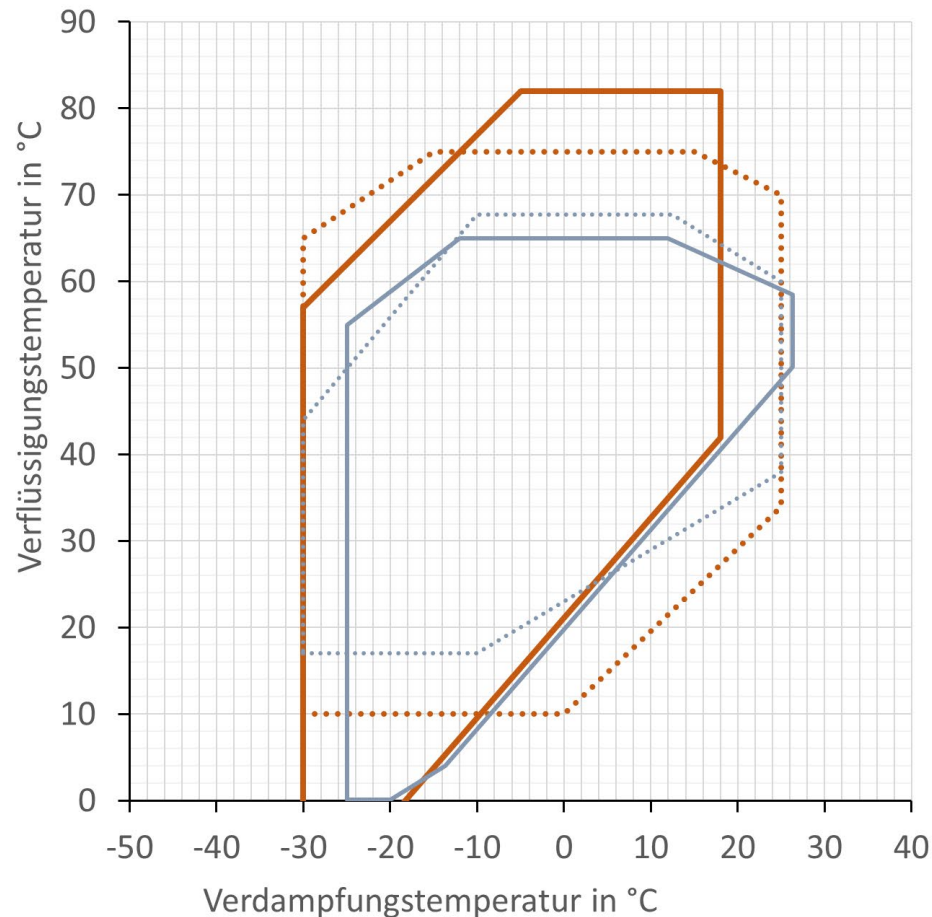
hohe Vorlauftemperaturen

- Trinkwasserhygiene
- zusätzliche Anwendungen (Industrie)
- Sanierungsmarkt

tiefe Quelltemperaturen

- Luft als Wärmequelle in Bergregionen
- höhere Jahreseffizienz

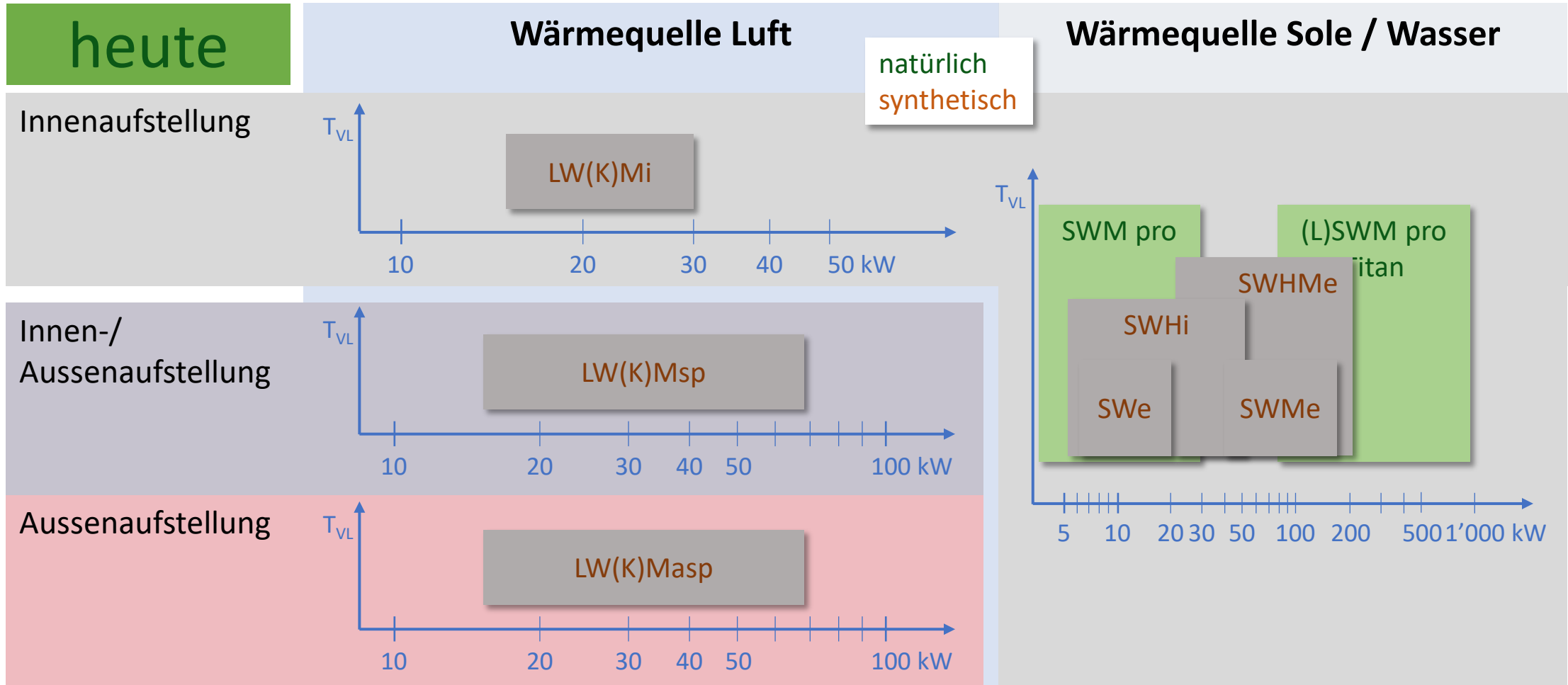
Einstoffkältemittel



Beispiel Scrollverdichter

- R290, Hersteller 1, 20 - 90 rps
- R290, Hersteller 2, 50 - 83 rps
- R410A, Hersteller 1, 20 - 120 rps
- R410A, Hersteller 2, 45 - 75 rps

EIGENS HERGESTELLTE PRODUKTE



EIGENS HERGESTELLTE PRODUKTE

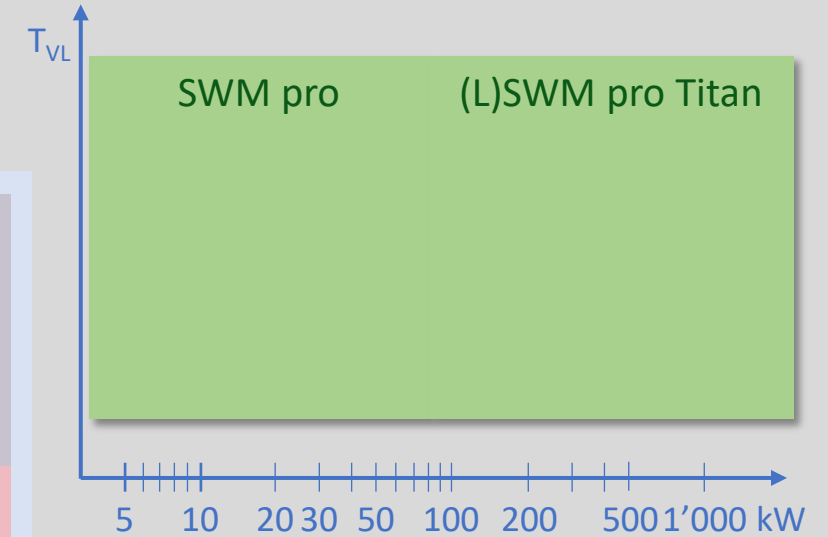
2030

Wärmequelle Luft

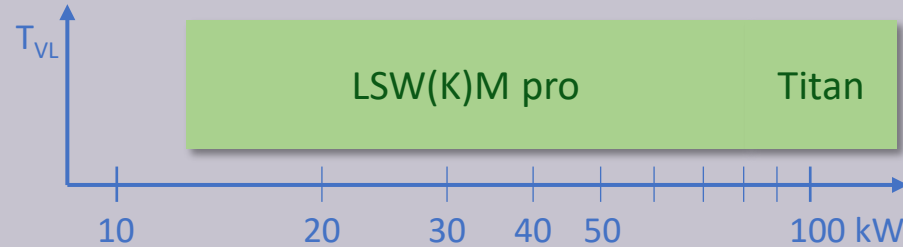
Wärmequelle Sole / Wasser

natürlich
~~synthetisch~~

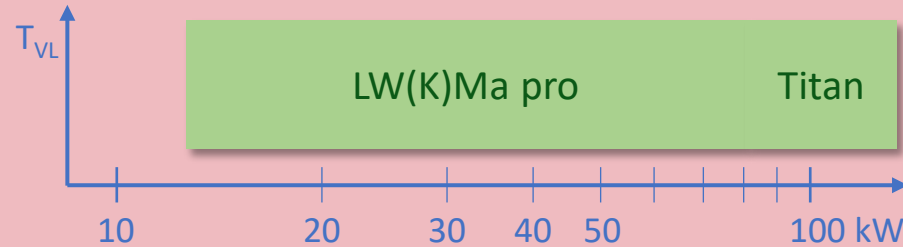
Innenaufstellung



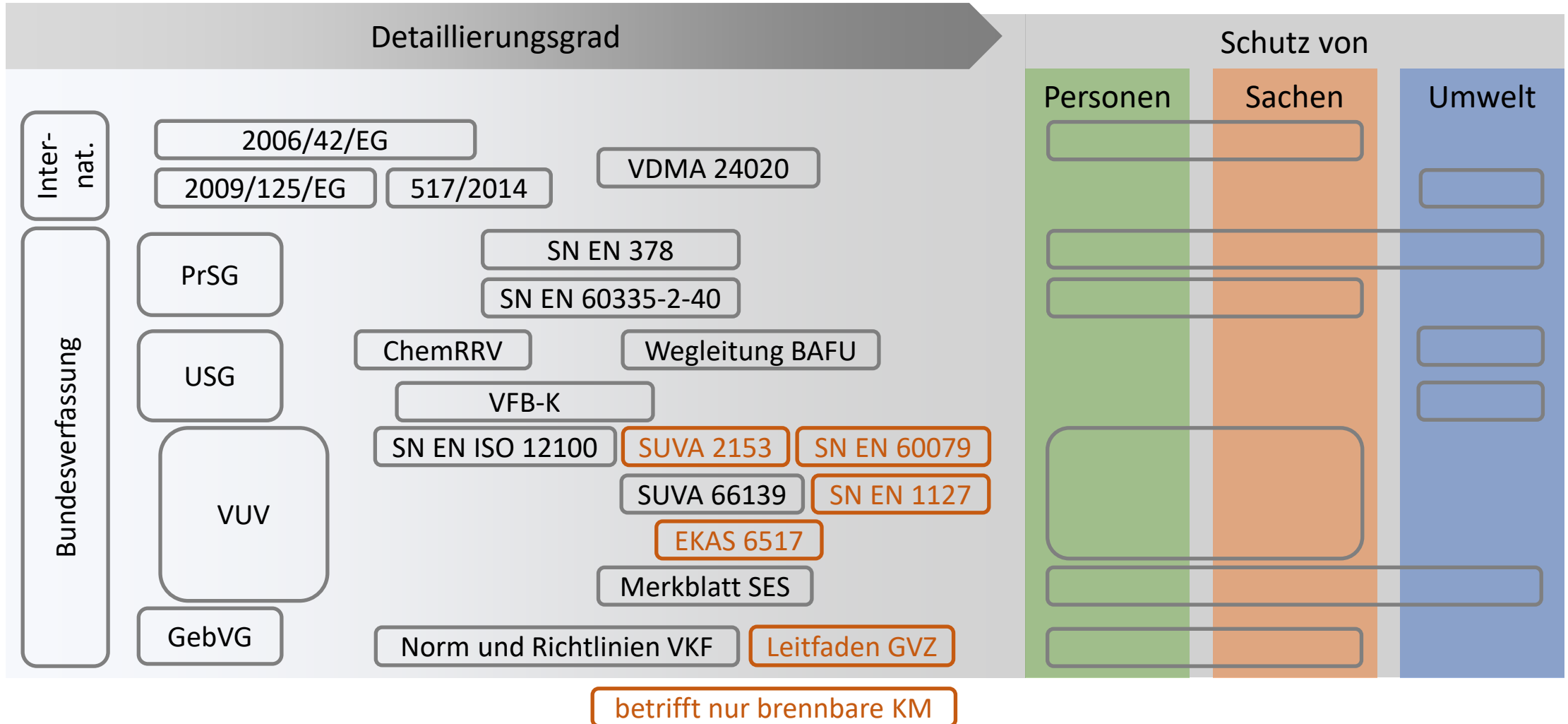
Innen-/
Aussenaufstellung



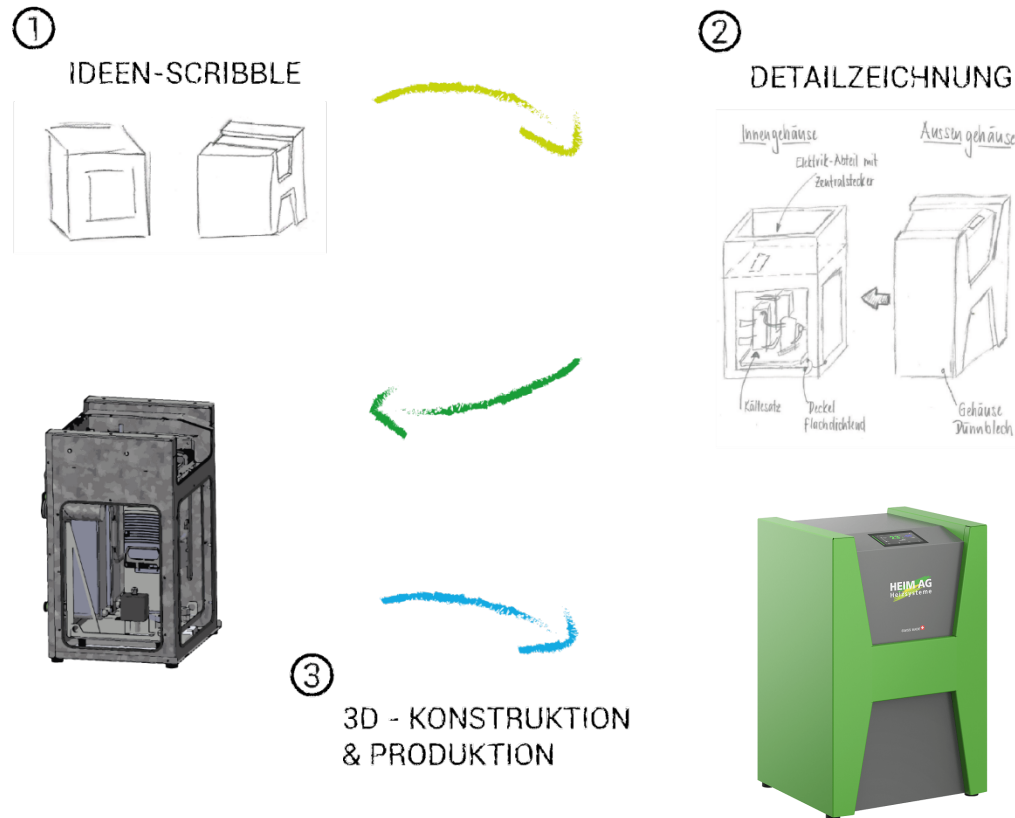
Aussenaufstellung



ANWEISUNGEN (AUSZUG)



ERFOLGSBEISPIEL SWM PRO



Leistungsgeregelte Sole-Wasser
Wärmepumpe zur Innenaufstellung

Kältemittel **R-290**, CO₂ Äquivalent: 0.0 t

Jahresarbeitszahl SCOP_{low}: 5.3

Vorlauftemperatur im Dauerbetrieb:
+20 bis +73 °C

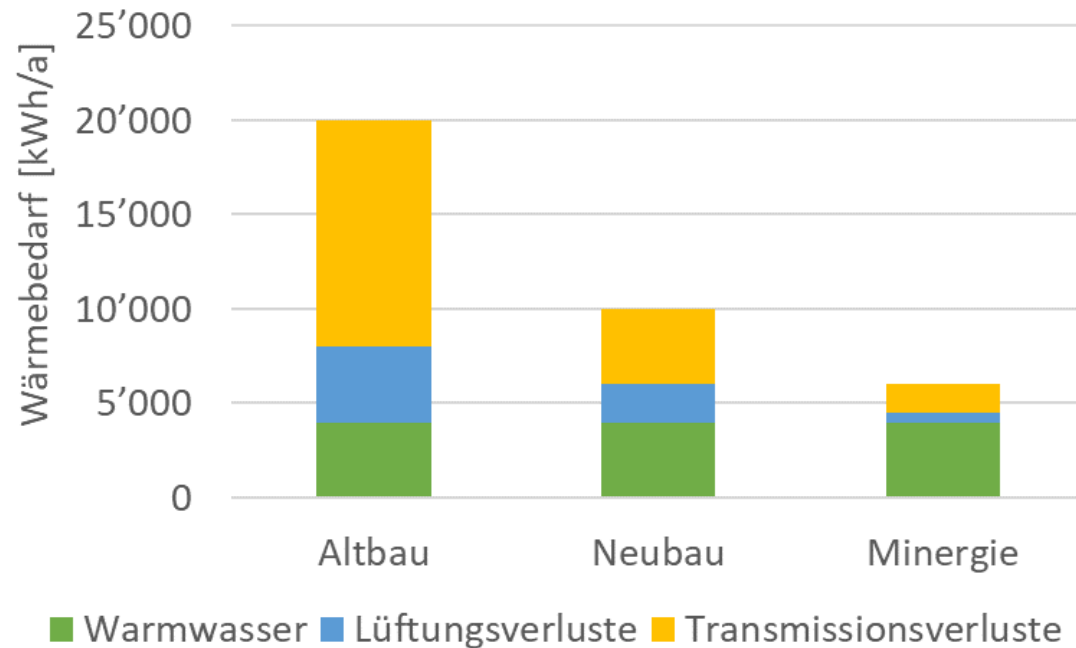
Entwicklungszusammenarbeit,
praxiserprobt

2 – 30 kW, skalierbar

70 cm x 100 cm x 68 cm, dichtes, belüftetes
Gehäuse



CHANCEN MIT CO₂

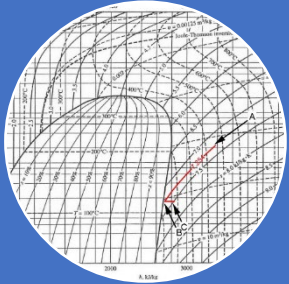


Anteil Trinkwarmwasser nimmt zu
effizienter Einsatz bei
Rücklauftemperaturen <30-40 °C
Vorlauftemperaturen bis 90 °C
teilweise neu: Kälteprozess,
Systemdrücke, Komponenten
keine Sekundärkreisläufe
wirkungsvolle
Massnahmen zur
Effizienzsteigerung



SCHLÜSSEL AUSBILDUNG

Bedarf



Prozess

- Stoffeigenschaften
- Kreisprozess
- Energieoptimierung



Brennbarkeit

- Sicherheitskonzepte
- Handhabung
- Ausrüstung



System

- Komponenten, Produkte
- Sekundärkreisläufe
- IoT + MSRL



Angebot (auszugsweise)

Fach(hoch)-schulen

- Schweizerische Technische Fachschule Winterthur STFW
- gibb Berufsfachschule Bern
- Ostschweizer Fachhochschule OST
- Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW
- Hochschule Luzern HSLU
- ...

Verbände

- Suissetec
- Gebäude Klima Schweiz GKS
- Schweizerischer Verband für Kältetechnik SVK
- Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS
- ...

Hersteller

- Verdichter
- Schulungen für Betreiber

Intern

- Engineering
- Produktion
- Instandhaltung/-setzung

Heim AG Heizsysteme
Wittenwilerstrasse 31
8355 Aadorf
052 369 70 90
info@heim-ag.ch

CHANGE

KÄLTEMITTEL DER ZUKUNFT, TEIL 2

#GoNatRef

EINIGE NATÜRLICHE KÄLTEMITTEL

n° nach ASHRAE	Bezeichnung	Chemische Formel	T _{krit} in °C	GWP ₁₀₀	Sicherheitsklasse	Siedepunkt bei p _{atm} in °C
R717	Ammoniak	NH ₃	132	0 (2)	B2L	-33
R744	Kohlendioxid	CO ₂	31	1 (0)	A1	(-79)
R290	Propan	CH ₃ CH ₂ CH ₃	97	3 (0)	A3	-42
R600a	Isobutan	CH(CH ₃) ₃	135	3 (0)	A3	-12
R1270	Propen (Propylen)	CH ₃ CH=CH ₂	91	2	A3	-48

EINSATZ NATÜRLICHER KÄLTEMITTEL – DAS SAGEN UNTERNEHMER

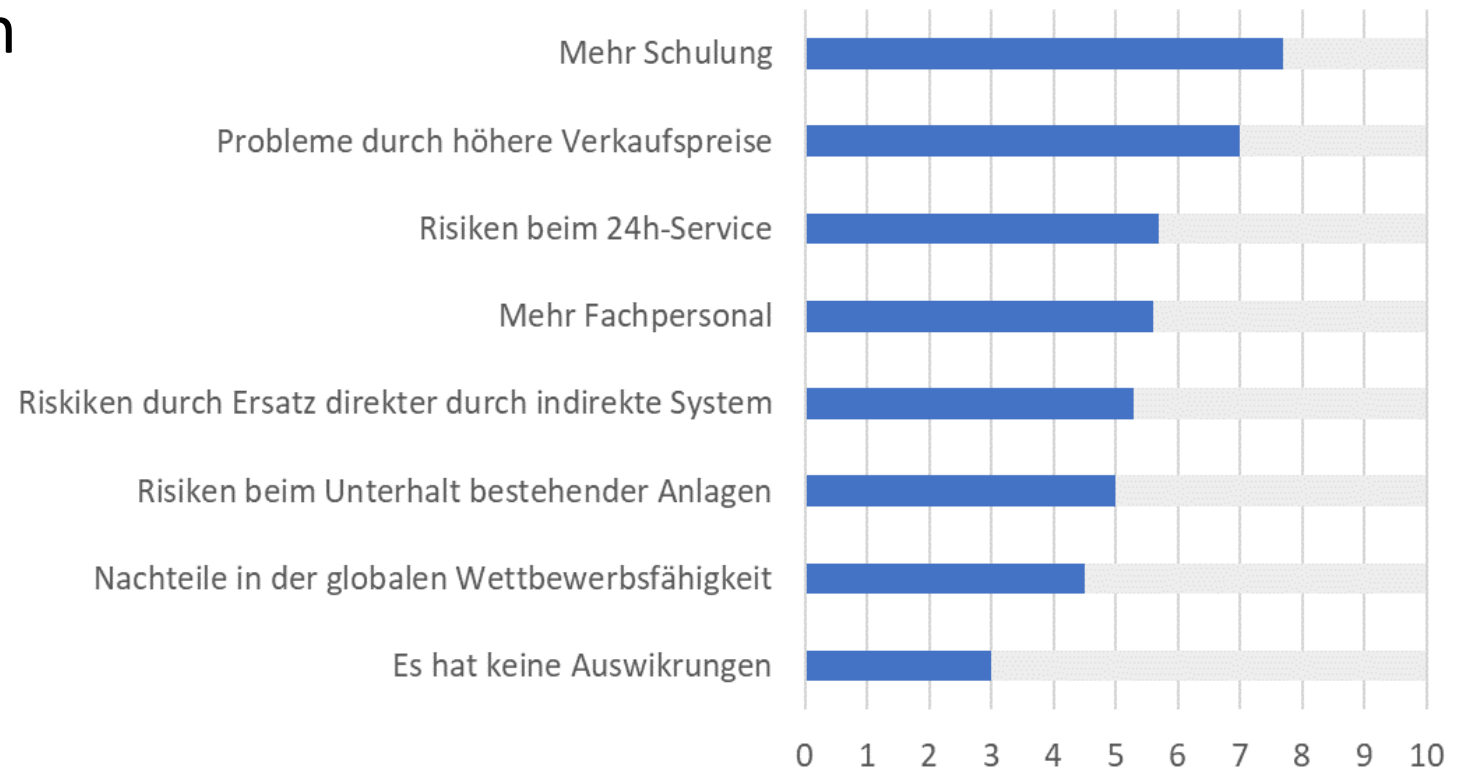
Wo besteht am meisten Nachholbedarf?

Top 5 aus 168 Antworten

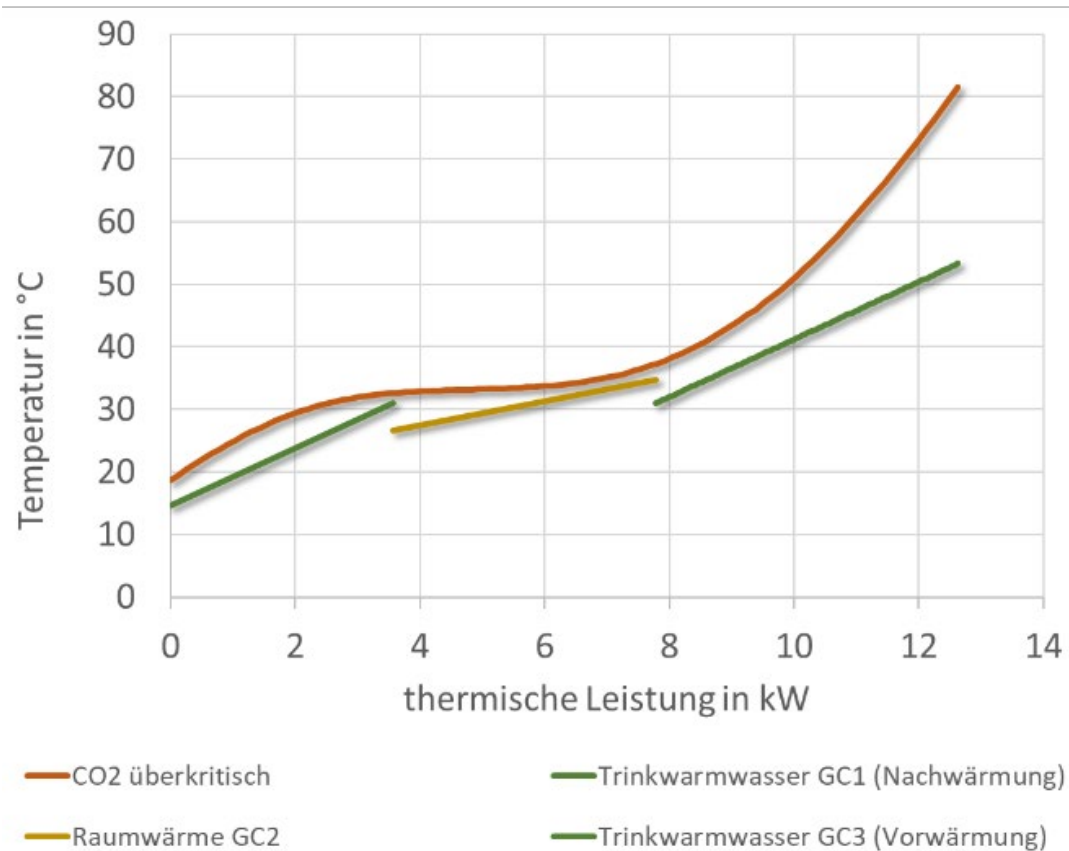
1. Fachkräfte
2. Normen
3. Wissen
4. Nachwuchs
5. Digitalisierung

Datenquelle: www.wernerkuuster.ch

Was sind die Auswirkungen (Gewichtung 1 = Niedrig, 10 = Hoch)?



CHANCEN MIT CO₂



- effizienter Einsatz bei Rücklauftemperaturen <30-40 °C
- Vorlauftemperaturen bis 90 °C
- keine Sekundärkreisläufe
- andersartiger Kälteprozess
- wirkungsvolle Massnahmen zur Effizienzsteigerung
- neue Systemdrücke und Komponenten

