

Energieapéro Nr.112

**Auslegung der Wärmepumpe:
Was macht das System effizient?**

Thomas Kalbermatten

FV HF Energie- und Umwelttechnik,
HF Gebäudetechnik und Hauswart

ibW Höhere Fachschule Südostschweiz

Bahnhofpark 2a, 7320 Sargans

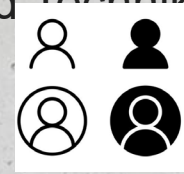
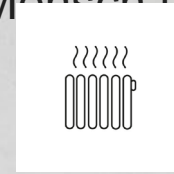
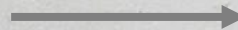


**Ich rate, lieber mehr zu
können als man macht, als
mehr zu machen als man
kann.**

[Bertolt Brecht](#)

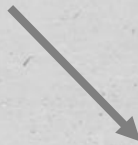
Bauliche Ertüchtigung

Aktivierung Speichermasse



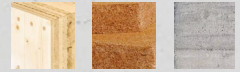
Optimierte Verbraucher

Mensch und Technik



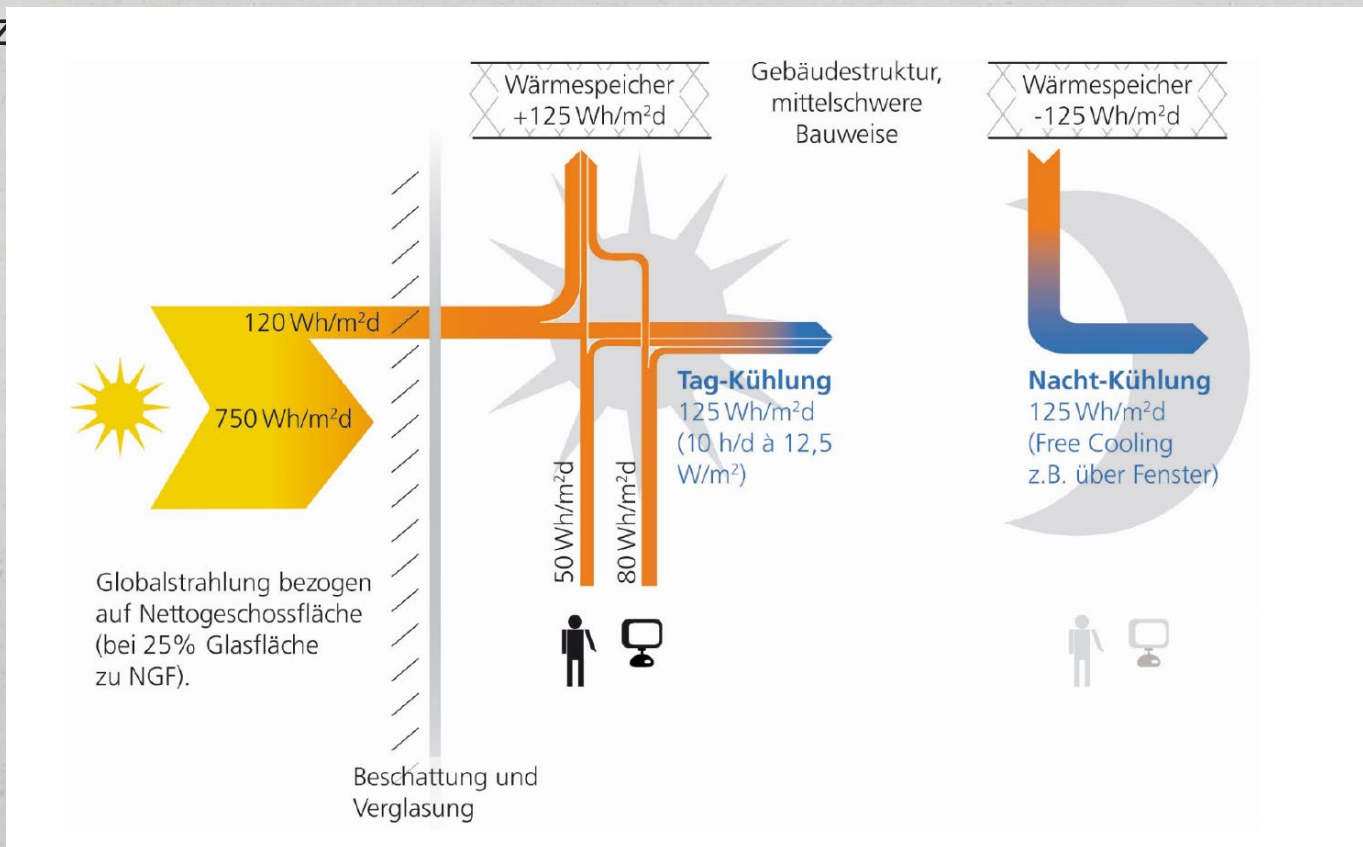
Effiziente Technik

Energieerzeugung



Bauliche Ertüchtigung und optimierte Verbraucher

Nutz



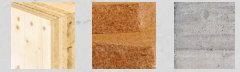
Swisscom Businesspark, Ittigen

Watt d'Or Gewinner 2016

Minergiekenzahl 16kWh/m²a (Nutzenergie Raumheizung)

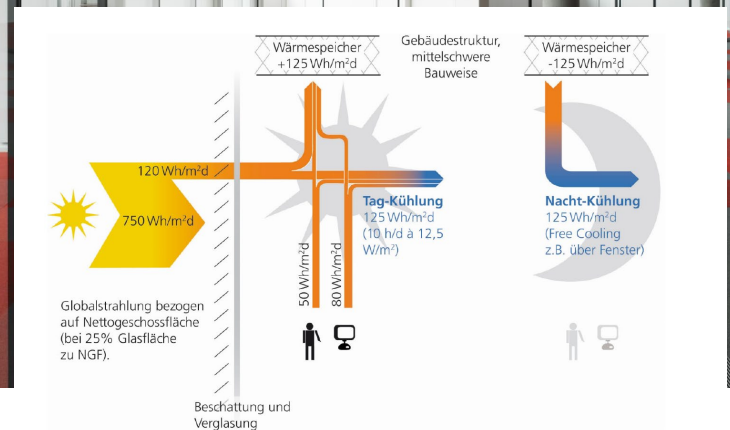
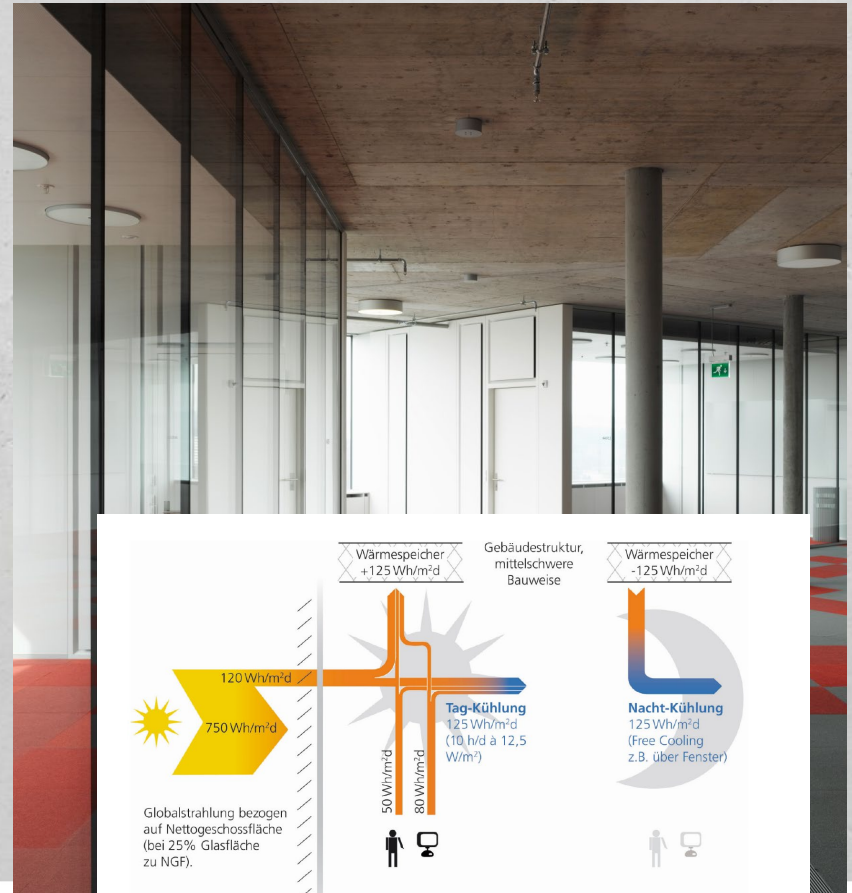
Energiekenzahl Swisscom 7kWh/m²a

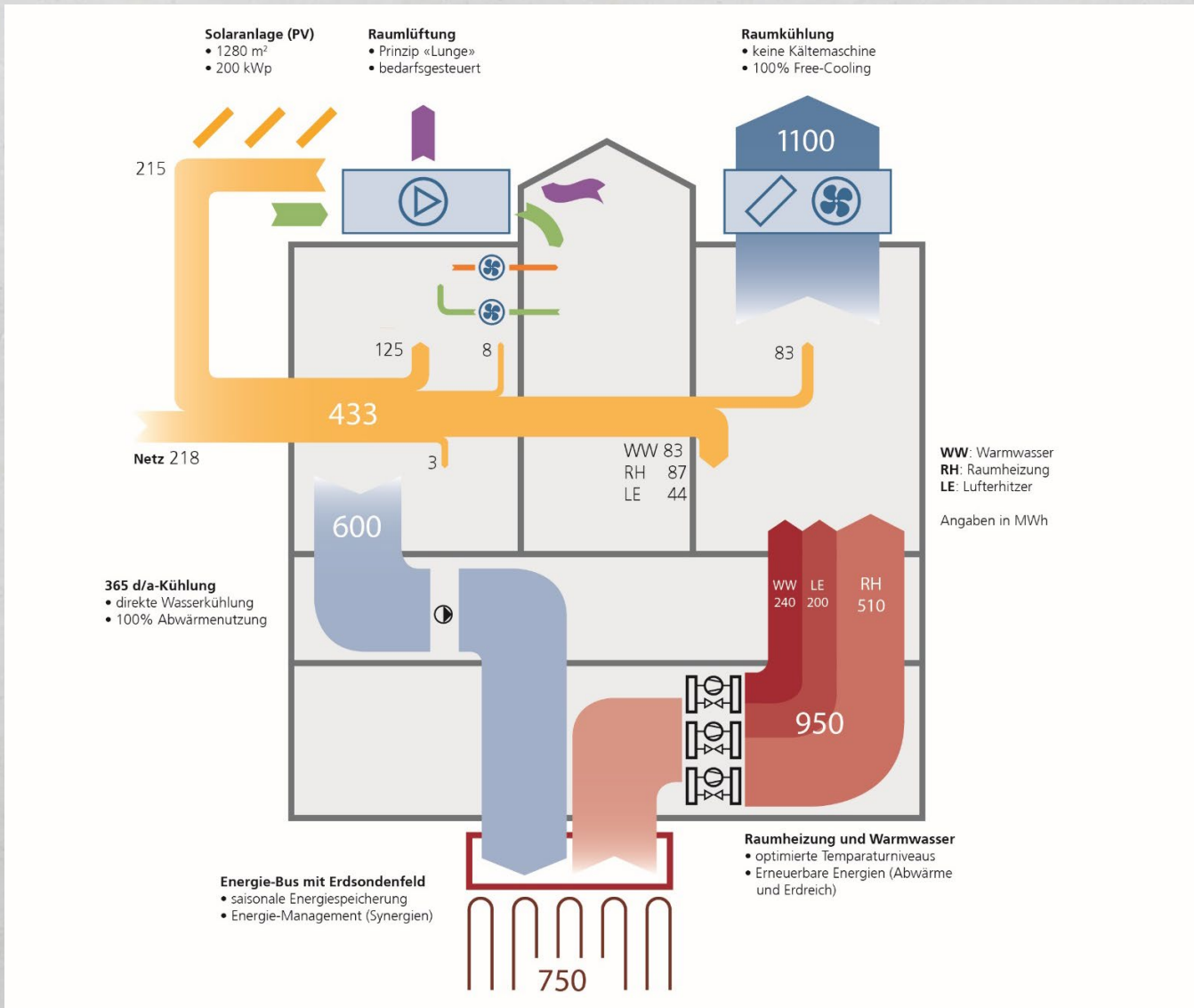


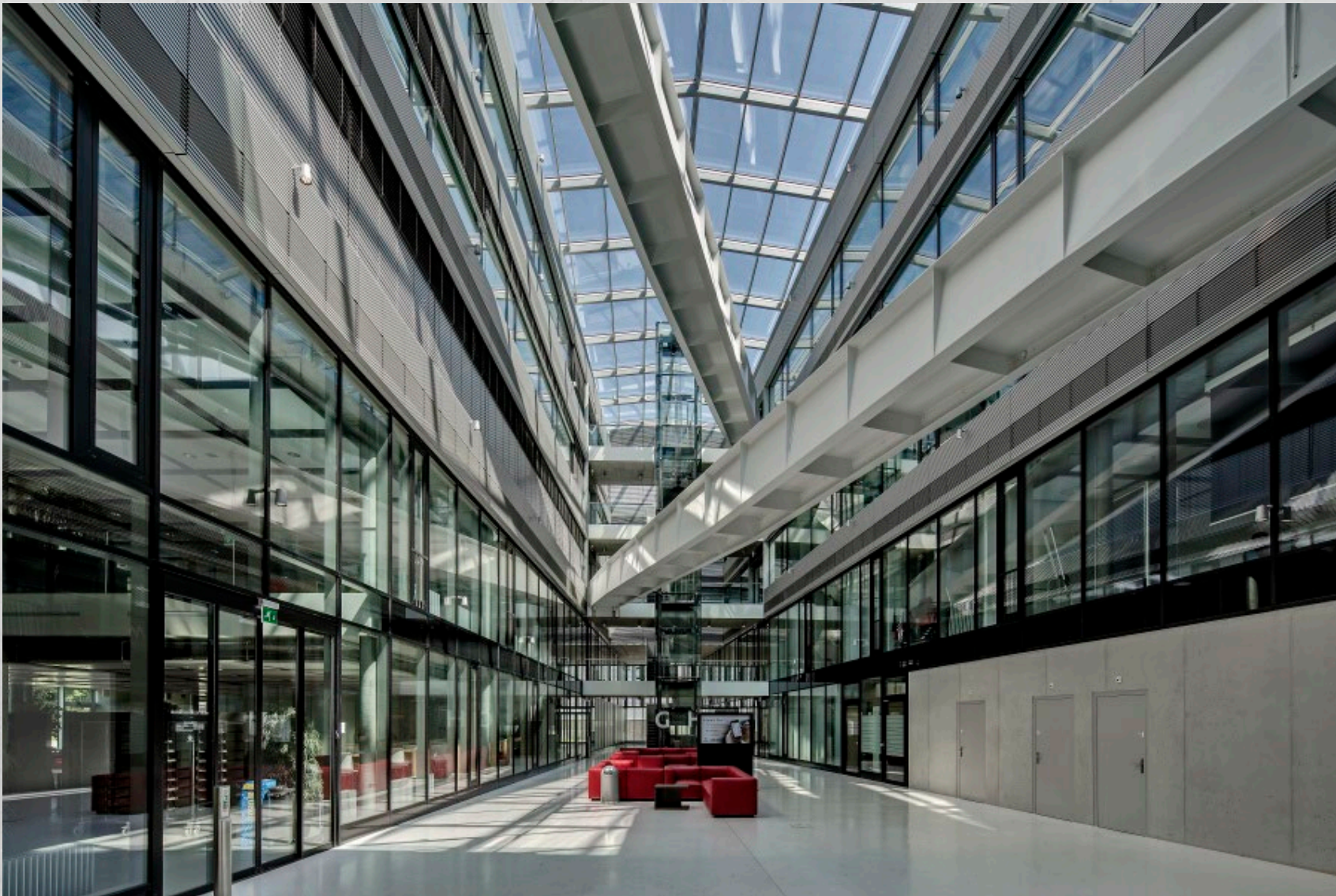


Bauliche Ertüchtigung und optimierte Verbraucher

Aktivierung der Speichermasse, Betondecke als gebäudetechnisches Element





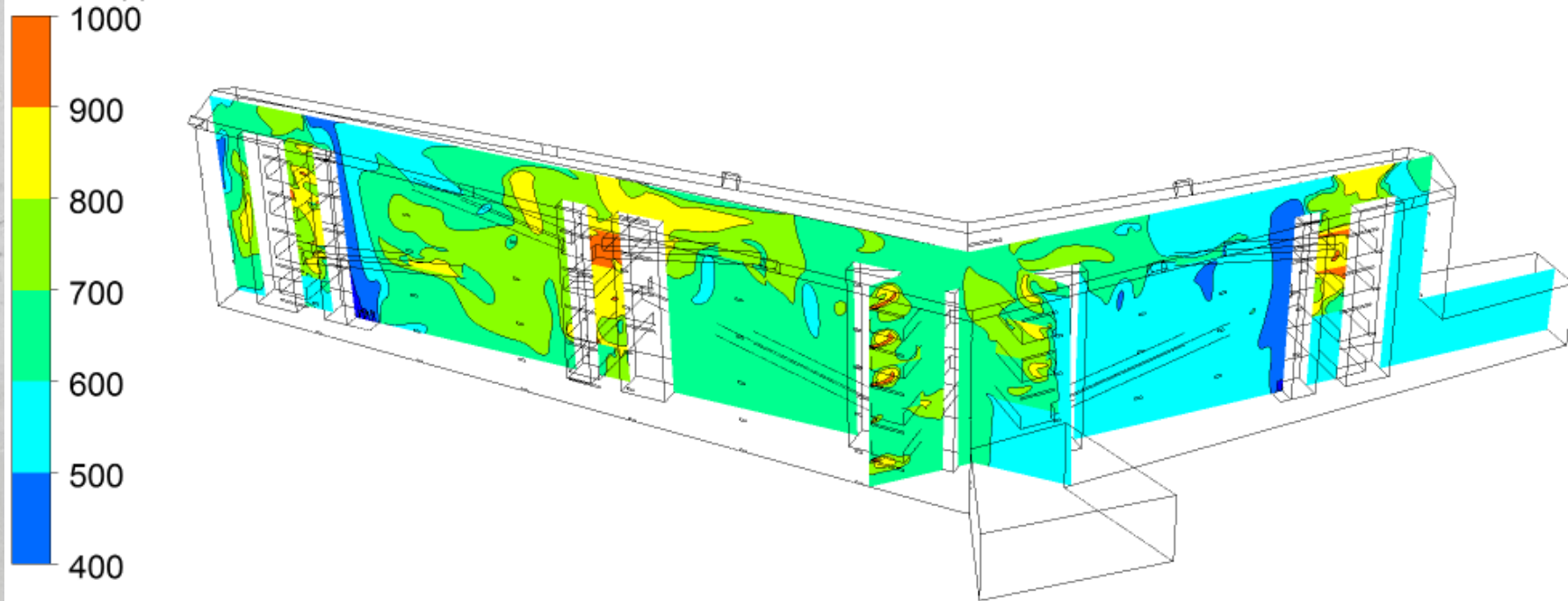


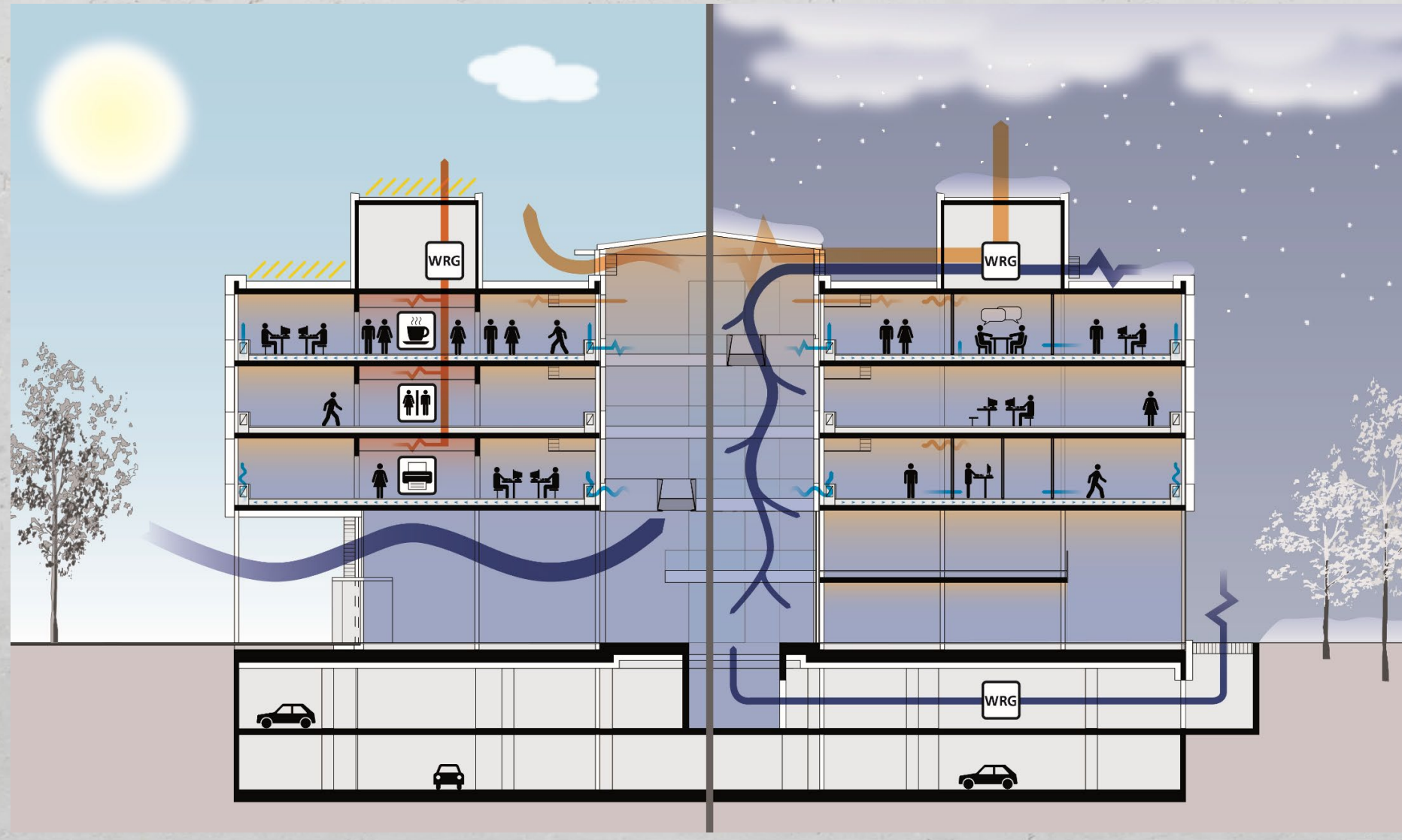


Bauliche Ertüchtigung und optimierte Verbraucher

Phasenverschobene Aufbereitung der Frischluft

CO₂ in ppm

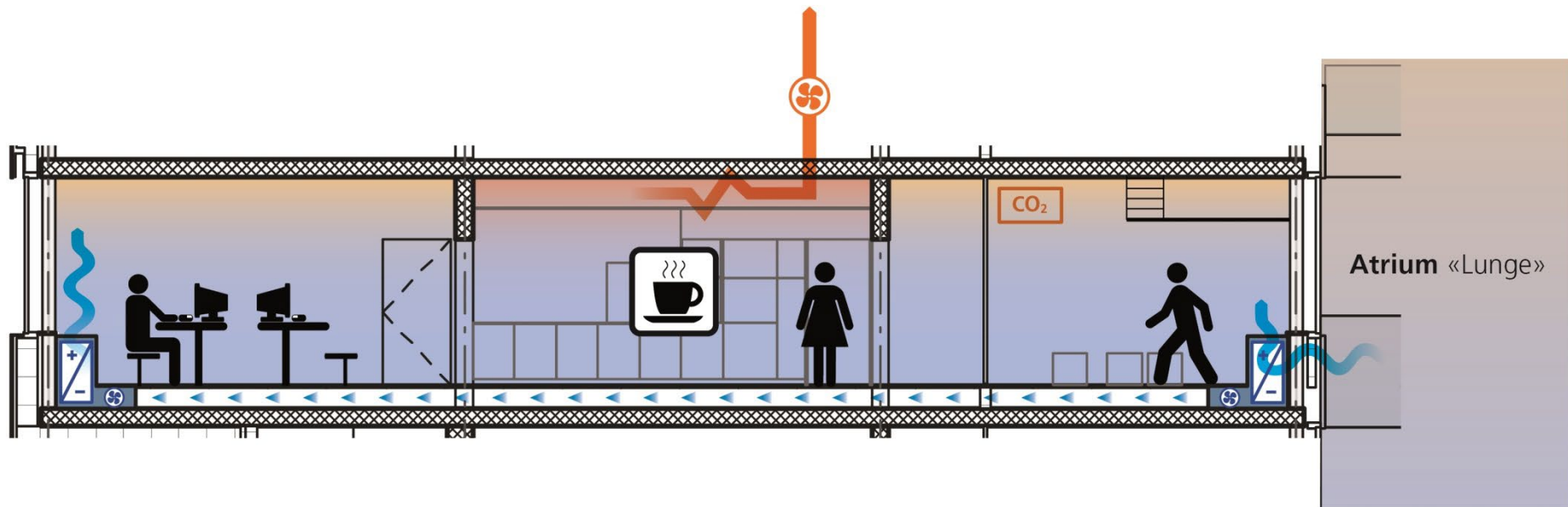






Grund- und Verbundlüftung

Lunge als Quelle

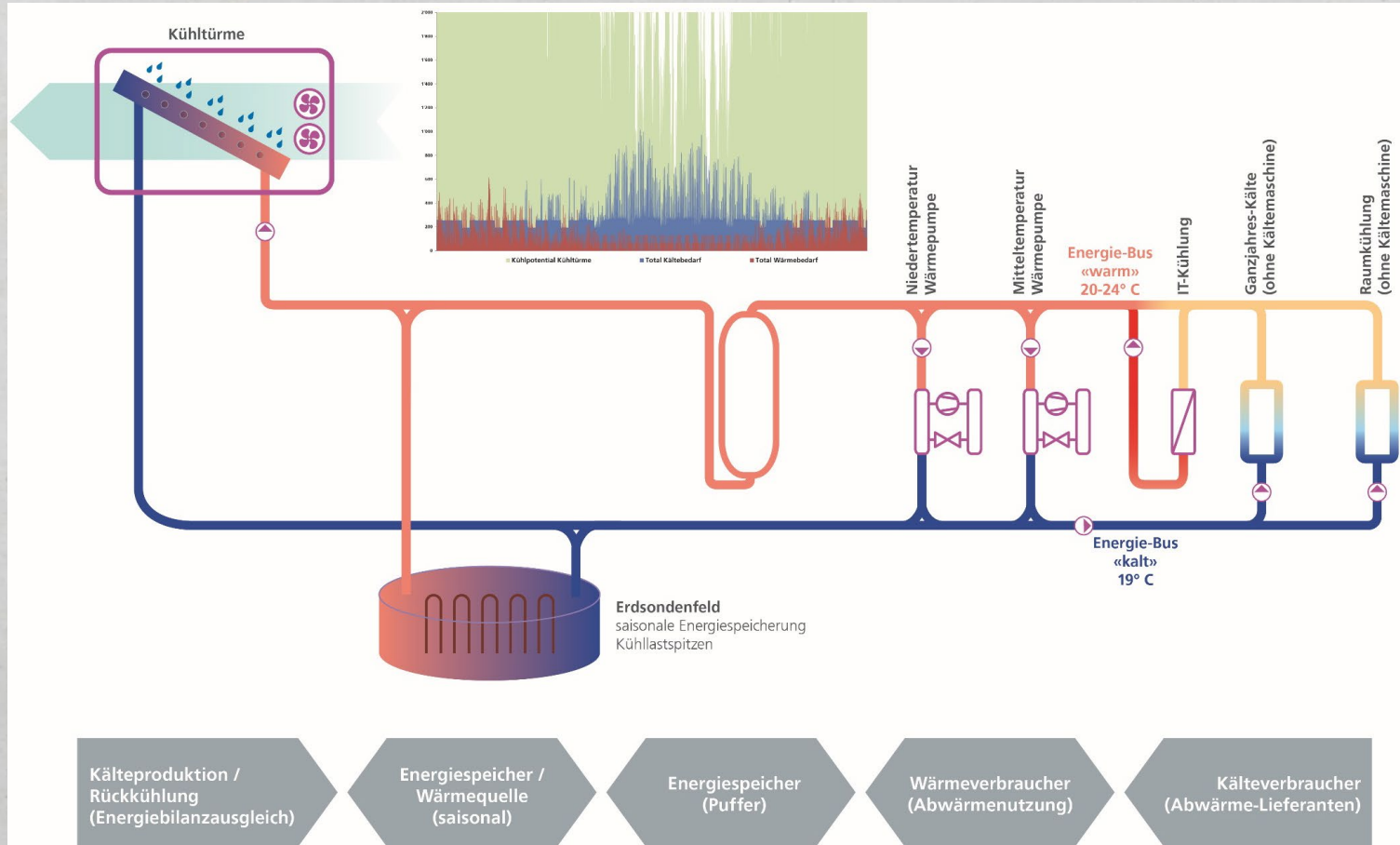


- Grundlüftung über Abluft der Kerne (ca. 10-20%)
- CO₂ in Büro und Atrium („Lunge“) wird 24/7 überwacht
- Lüftung „Lunge“ im Sommer rein natürlich (Lüftungsöffnungen im EG und Dach)
- Lüftung „Lunge“ im Winter mechanisch (mit Wärmerückgewinnung)



System saisonaler Energiespeicher

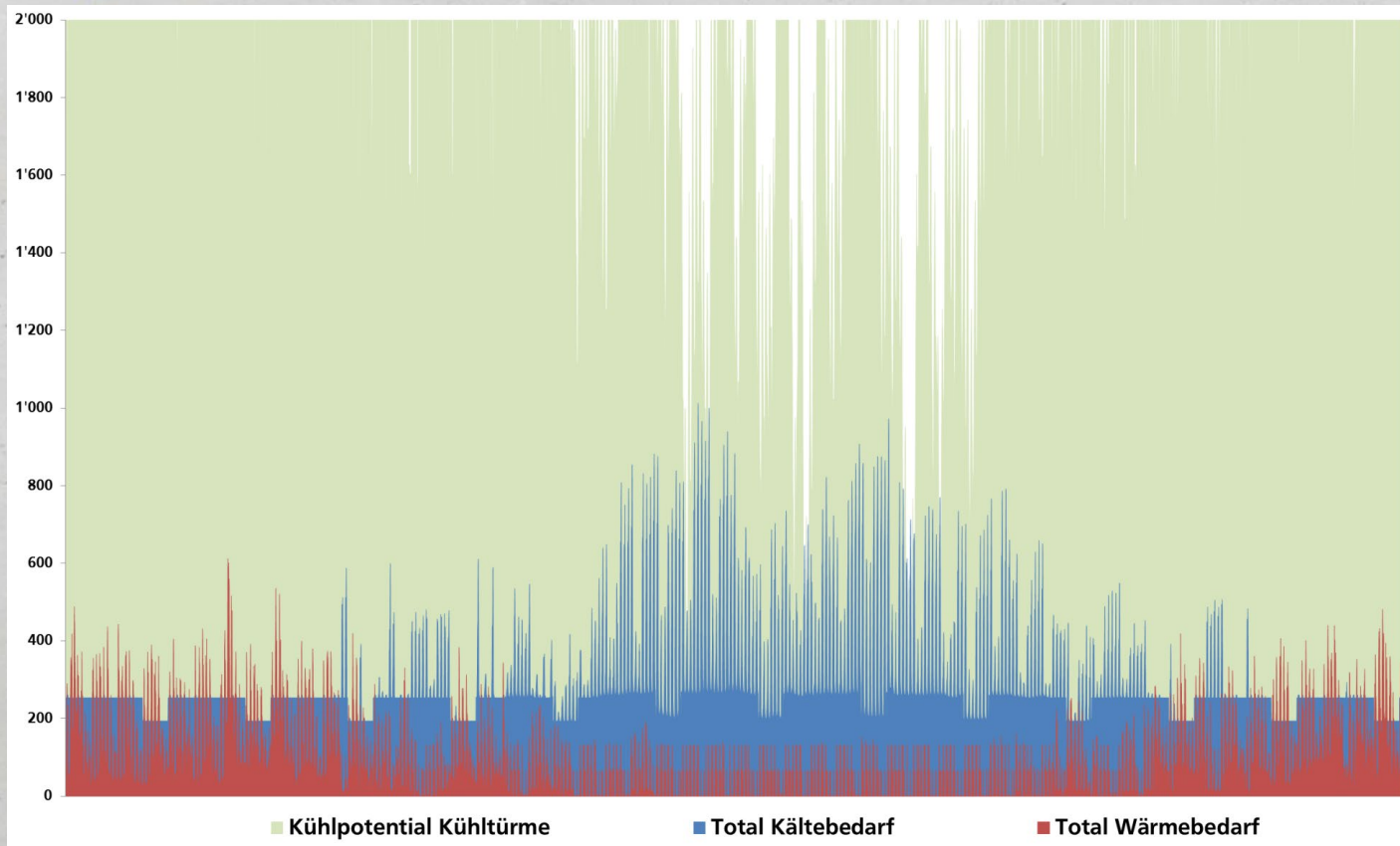
Konzept einzelner Energiequellen





Bilanzierung Energieverbrauch (Wärme / Kälte)

Nutzungsverhalten





Saisonaler Energiespeicher

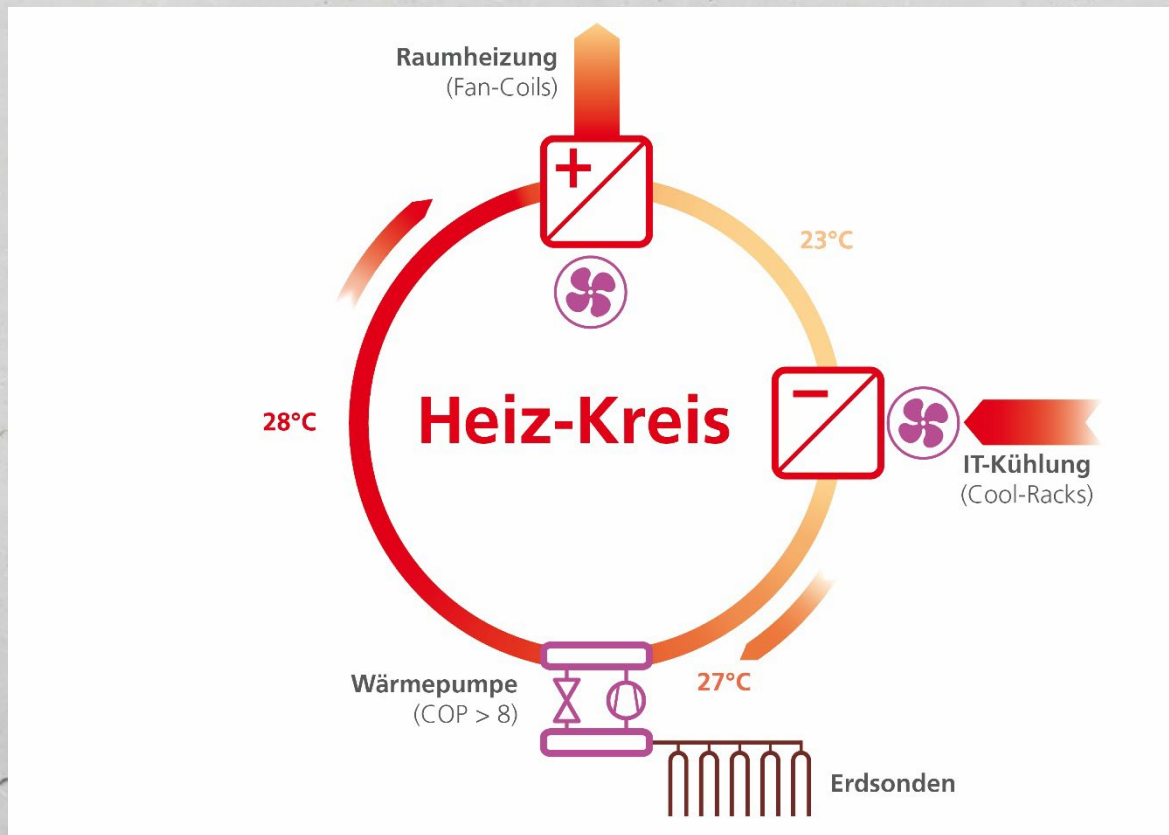
Erdsonden





Betriebsphase «Heizen»

Kreislauf und Anlagenteile

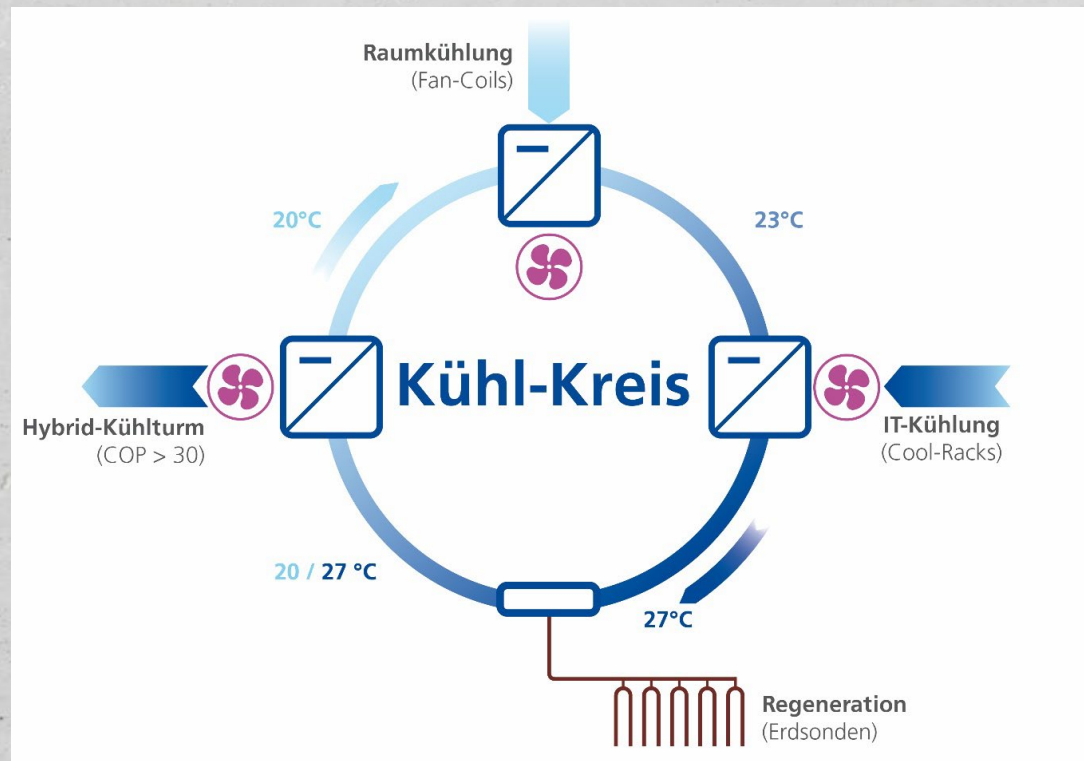


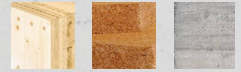


Betriebsphase «Kühlen»

Kreislauf und Anlageteile

- Kühlen ohne Kältemaschine
- Erdsondenfeld für Spitzen
- Regeneration Erdsondenfeld





NeuRaum, Horw

Watt d'Or Gewinner 2022

Minergiekenzahl 14kWh/m²a (Nutzenergie Raumheizung)
Energiekenzahl NeuRaum 9kWh/m²a

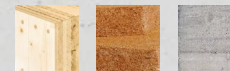




NeuRaum, Horw

Kachelofen 2.0, Beat Kegel





NeuRaum, Horw

Kachelofen 2.0, Beat Kegel





NeuRaum, Horw

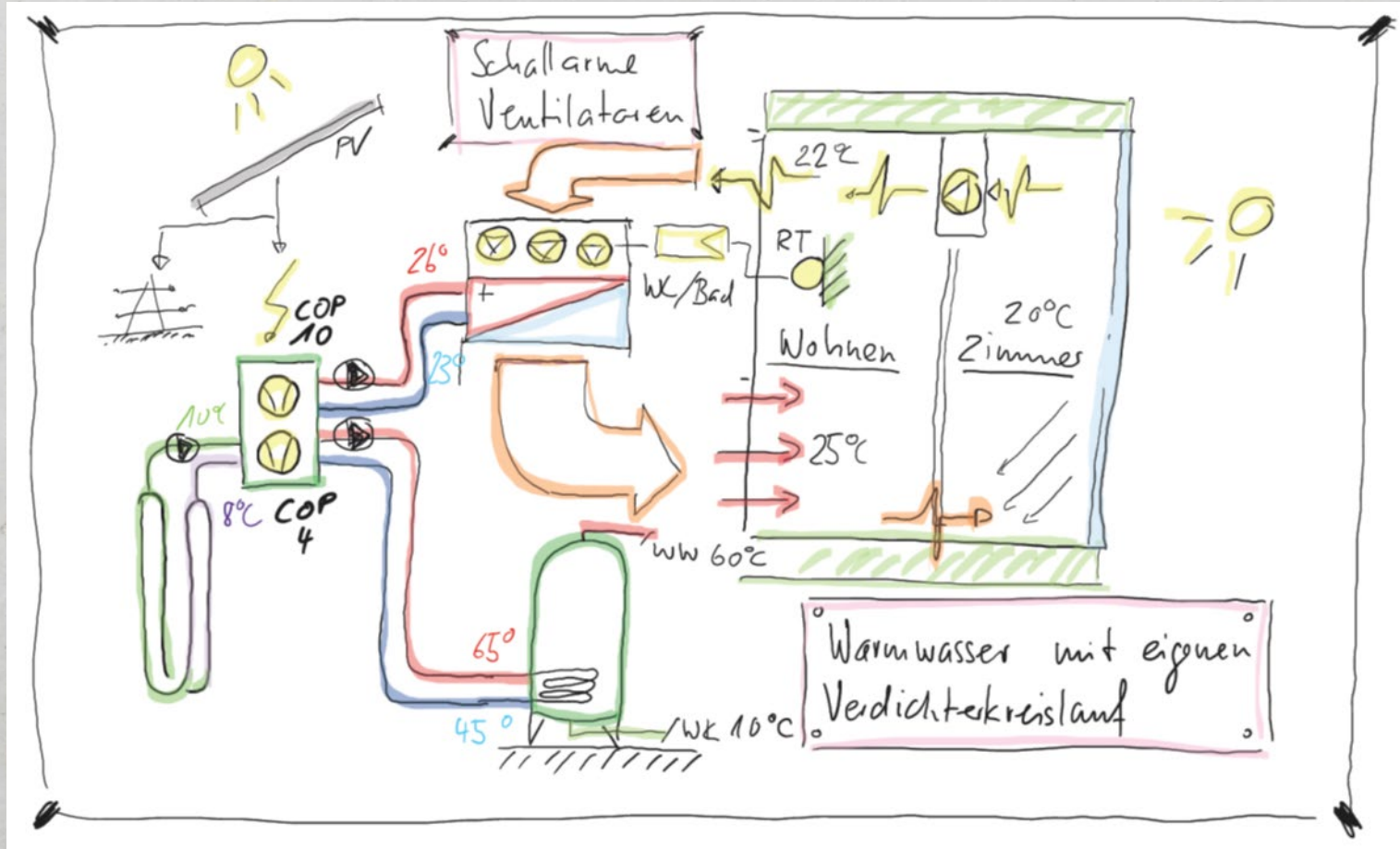
Kachelofen 2.0, Beat Kegel





NeuRaum, Horw

Konzeptschema

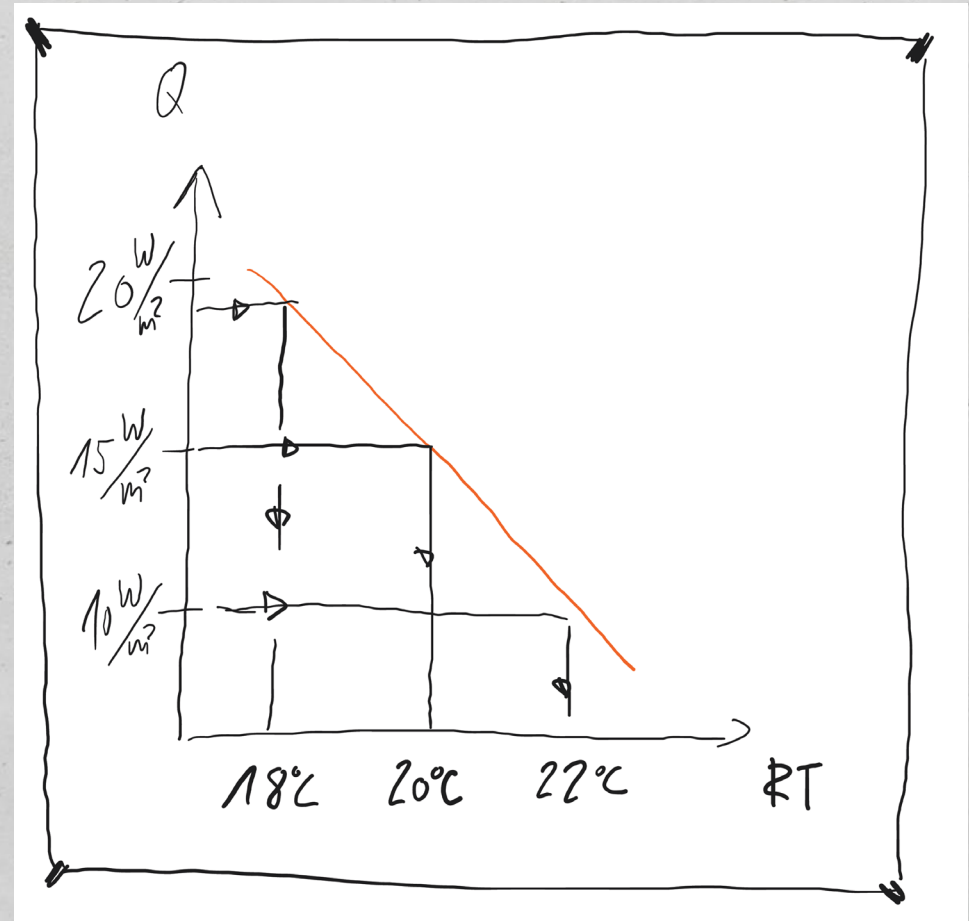




NeuRaum, Horw

Thermischer Effekt Luftheizung

- Schnelle Reaktionszeit
- Enorme Leistungssteigerung bei tieferen Raumtemperaturen
- Hohe Speichermasse mit langsamer Auskühlzeit





Was macht die Projekte so effizient?

Fazit

- Aktivierung der Speichermasse (Boden aus Holz, Decke aus Beton)
- Nutzung der internen Lasten zu 100%
- Flinkes Energieabgabesystem
- Tiefe Systemtemperaturen
- Kleiner Hub der Wärmepumpe
- Abgestimmte Verdichter und Verdichter-Kreisläufe auf Verbraucher mit verschiedenen Leistungsstufen
- Optimierte Auslegung der WP auf den Teillastbetrieb
- Phasenverschiebung der Aufbereitung und Energieproduktion
- Bedarfsabhängige Klimatisierung
- Mutige Bauherren und viel Überzeugungsarbeit

Vielen Dank!

«Weniger ist mehr!»

einfach gut
bauen.



THOMAS KALBERMATTEN
W E N I G E R I S T M E H R



KEGEL
KLIMASYSTEME

