

Netto-Null in Altbauten – es geht!

Dr. Beat Kegel, Kegel Klimasysteme

Michael Mettler, SHIFT Strategische Entwicklung AG



**Dr. Beat Kegel**

Dipl. Masch-Ing. ETH
Kegel Klimasysteme

+41 79 409 71 89
info@kegel-klimasysteme.ch

**Michael Mettler**

MSc ETH Arch SIA; MAS UZH in Real Estate (CUREM)
SHIFT Strategische Entwicklung AG

+41 78 688 01 00
michael.mettler@shift.immo

Kritik an High-Tech Gebäuden

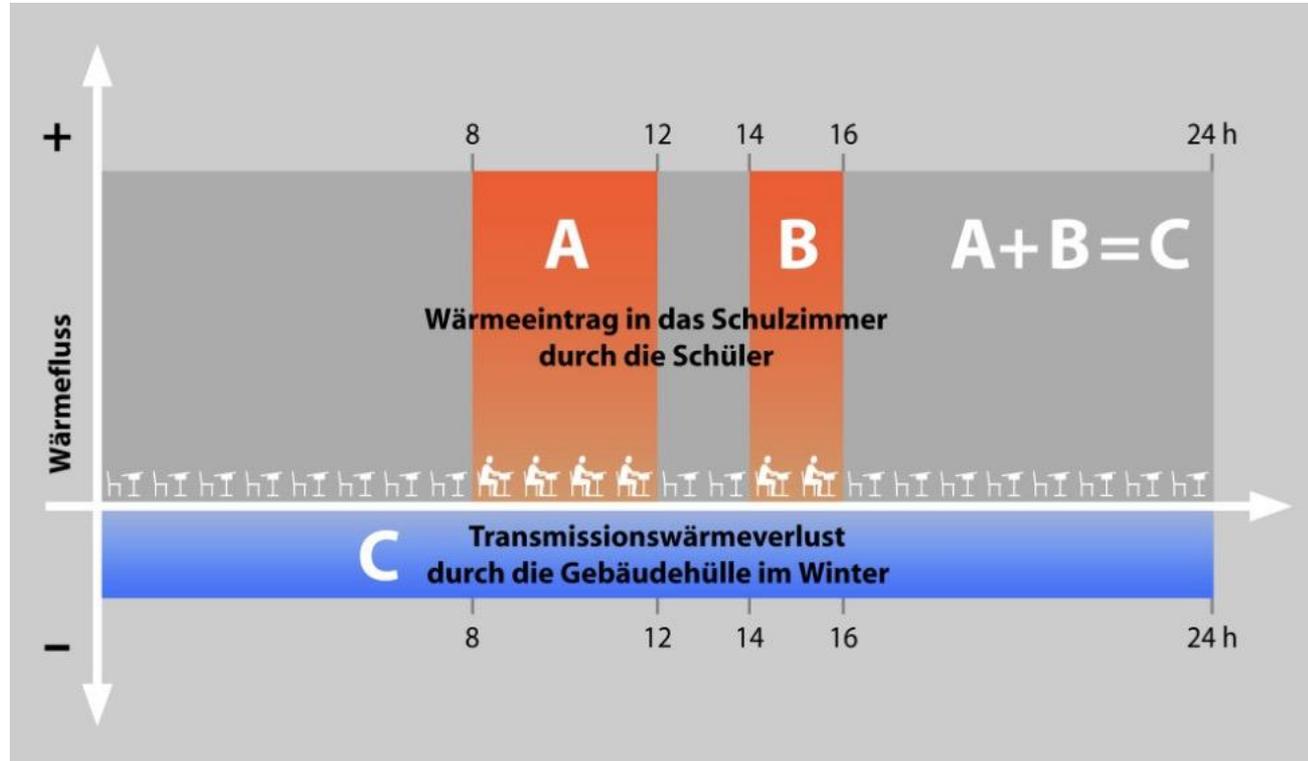
Investitionskosten?
Ressourcen?
Planungsaufwand?

Betrieb?
Unterhalt?
Erneuerung?

Adaptierbarkeit?
Robustheit?
Technologische Kontinuität?



Thermische Raumdynamik in Winter



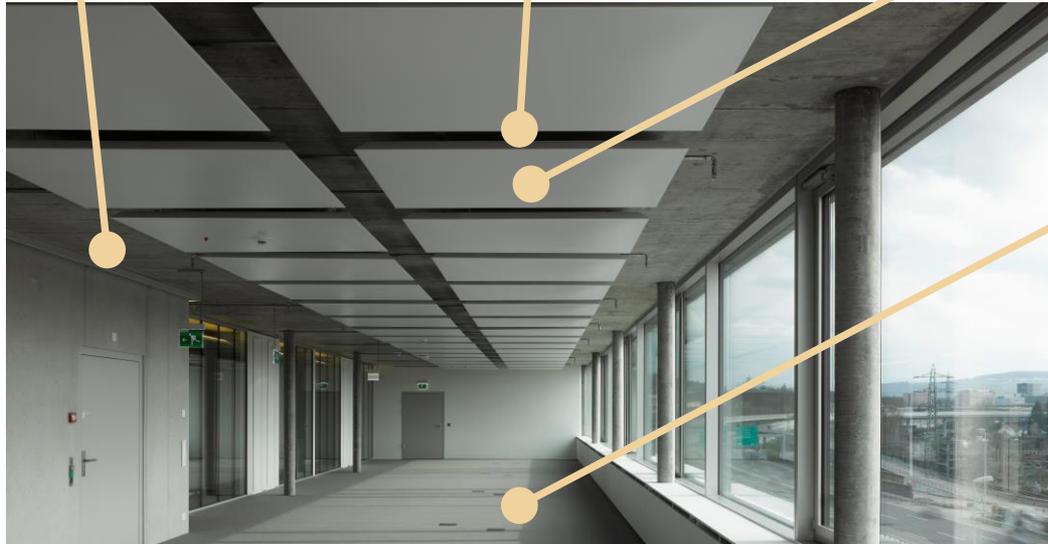
Vergleich thermische Speichermasse

Freie Betondecke (115)

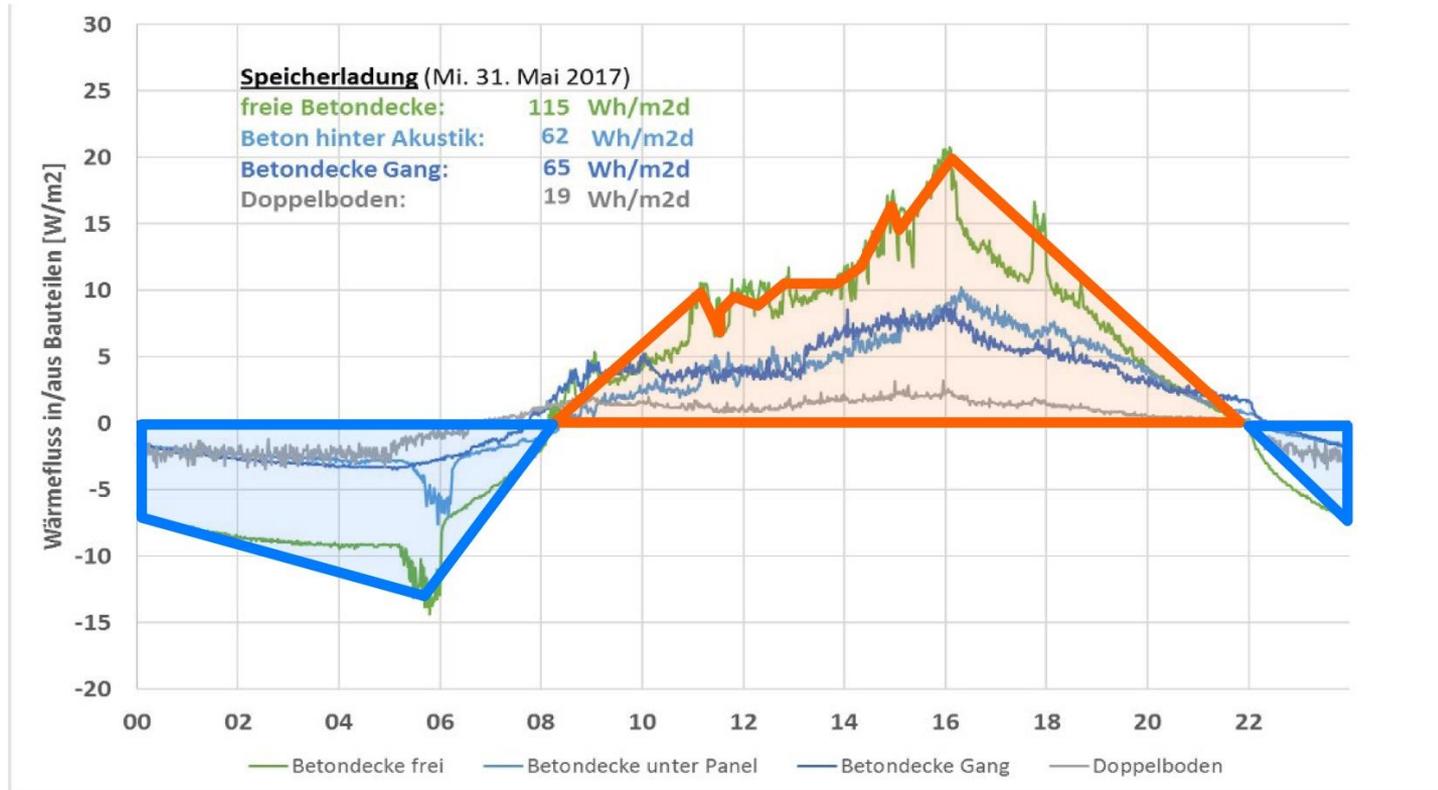
Betondecke Gang (65)

Betondecke hinter Akustik (62)

Teppich (19)



Vergleich thermische Speichermasse



”Klimaheizkörper” – Beispiele



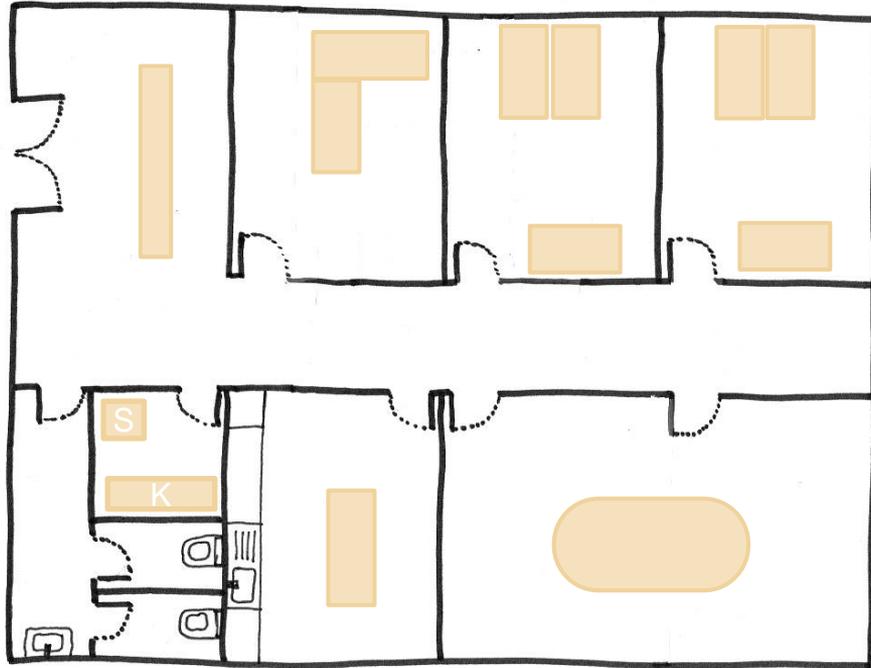
”Klimaheizkörper” - Beispiele



”Klimaheizkörper” - Beispiele

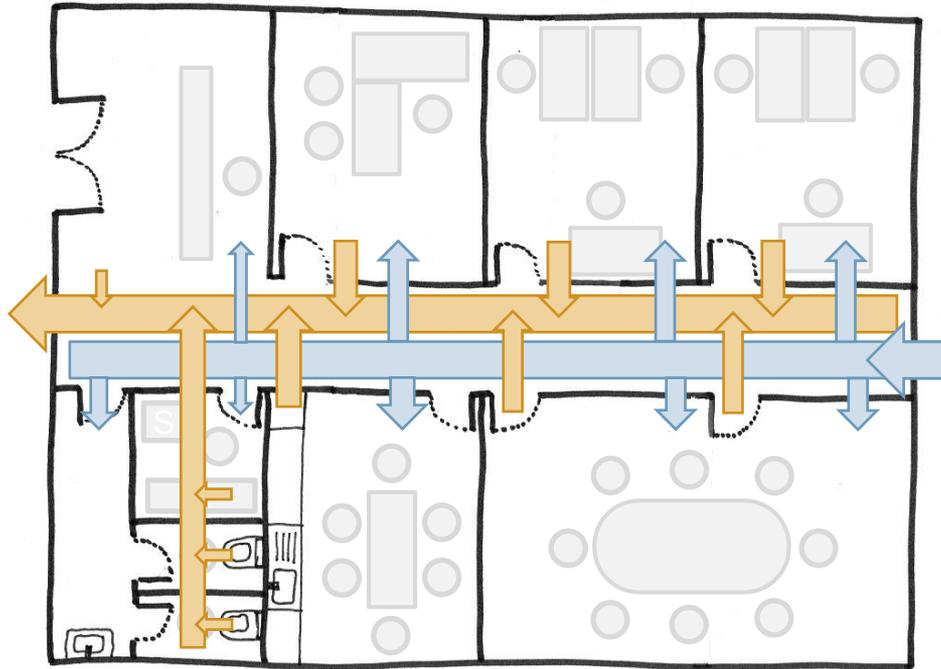


Lüftungskonzepte – neu gedacht



200m² Büro für 7-8 Mitarbeiter

Vergleich Luftmengen Konventionell mit 2-3er Büros

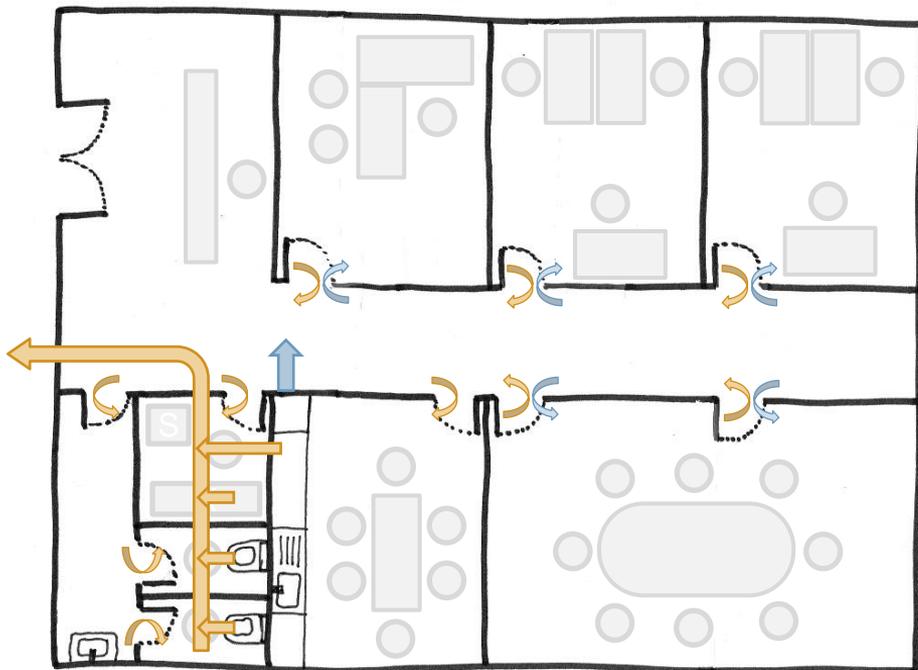


200m² Büro für 7-8 Mitarbeiter

35m³/h*Pers

| Vergleich erforderliche Luftmengen | | Konv. 2-3 Büros |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Empfang (1P) | m ³ /h | 35 |
| Büros | m ³ /h | 315 |
| Sitzung | m ³ /h | 280 |
| Team-Raum | m ³ /h | 210 |
| WC/Kopierer | m ³ /h | 105 |
| Total | m³/h | 945 |
| | m ³ /h pro m ² | 4.7 |
| Luftwechsel | h-1 | 1.6 |

Vergleich Luftmengen Natürliche Verbundlüftung (mit „Loft-Lüfter“)



200m² Büro für 7-8 Mitarbeiter

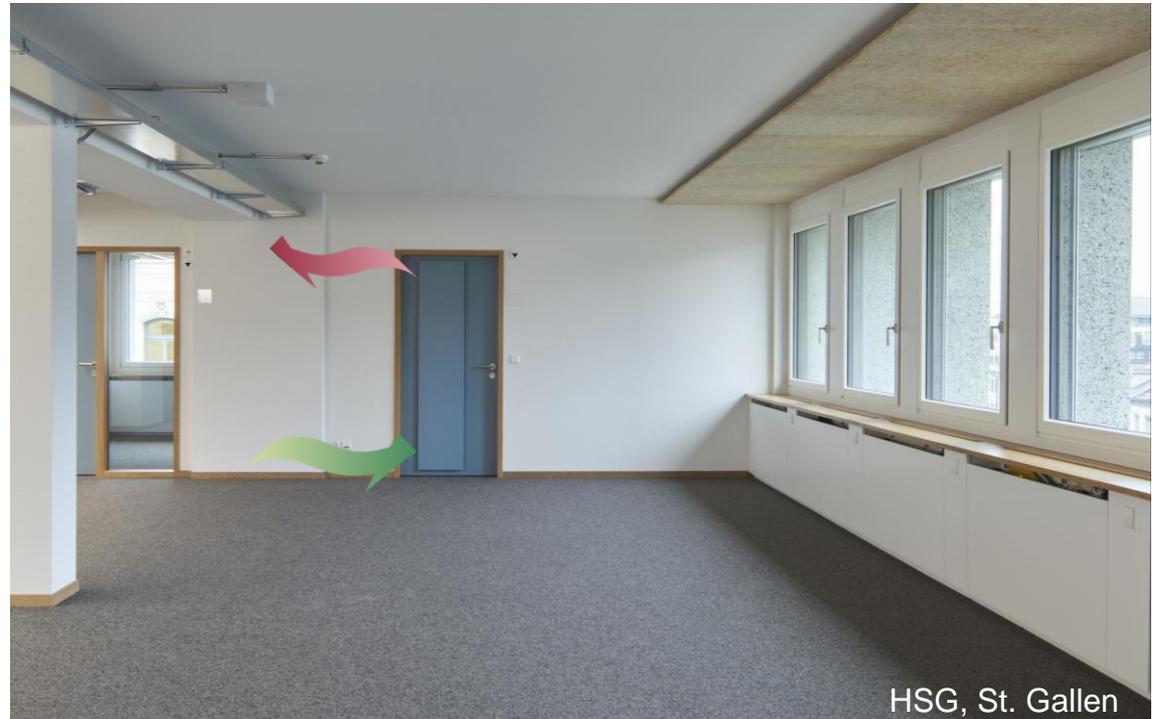
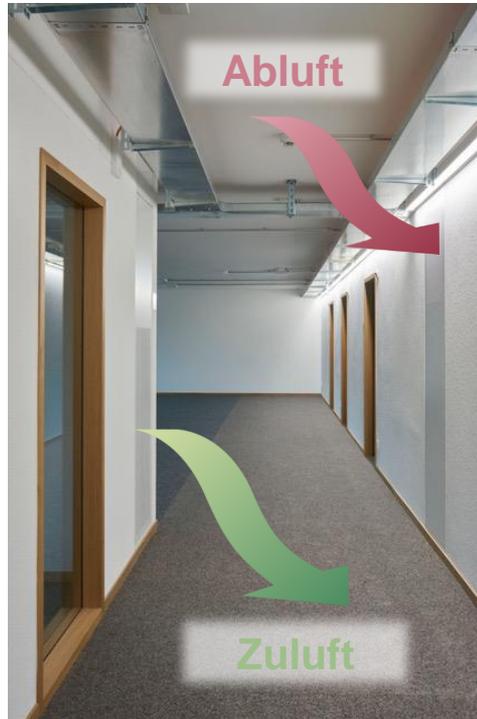
35m³/h*Pers

| Vergleich erforderliche Luftmengen | Konv. 2-3 Büros | Konv. Grossraum | Konv. „Loft“ | Verbund-Lüftung |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Empfang (1P) | m ³ /h 35 | 280 | 280 | 280 |
| Büros | m ³ /h 315 | | | |
| Sitzung | m ³ /h 280 | | | |
| Team-Raum | m ³ /h 210 | | | |
| WC/Kopierer | m ³ /h 105 | 105 | 105 | |
| Total | m³/h 945 | 875 | 385 | 280 |
| m ³ /h pro m ² | 4.7 | 4.4 | 1.9 | 1.4 |
| Luftwechsel h-1 | 1.6 | 1.5 | 0.6 | 0.5 |
| m ³ /h pro Pers | 118 | 109 | 48 | 35 |
| Vergleich | 338% | 313% | 137% | 100% |

Lüftungskonzept („Quelllüftung“ mit „Verbundlüfter“)



Kanallose Verbundlüftung („Quelllüftung“ mit „Verbundlüfter“)



HSG, St. Gallen

Verbundlüftung; Beispiele



SH Brünnen, Bern

Verbundlüftung; Beispiele



Verbundlüftung: Beispiele



vorher



- Heizwärmebedarf **90 – 120 kWh/m²a**
- Kühlleistung **90 kW**
- Volumenstrom Lüftung **12'000m²/h**
- Strombedarf Lüftung ca. **8 kW**, dauerhaft

nachher



- Heizwärmebedarf **7 kWh/m²a**
- max. Kühlbedarf **20 kW**, gemessen
- Volumenstrom Lüftung **1'500-3'000m³/h**
- Strombedarf Lüftung **0.5-1.5 kW**, CO₂-gest

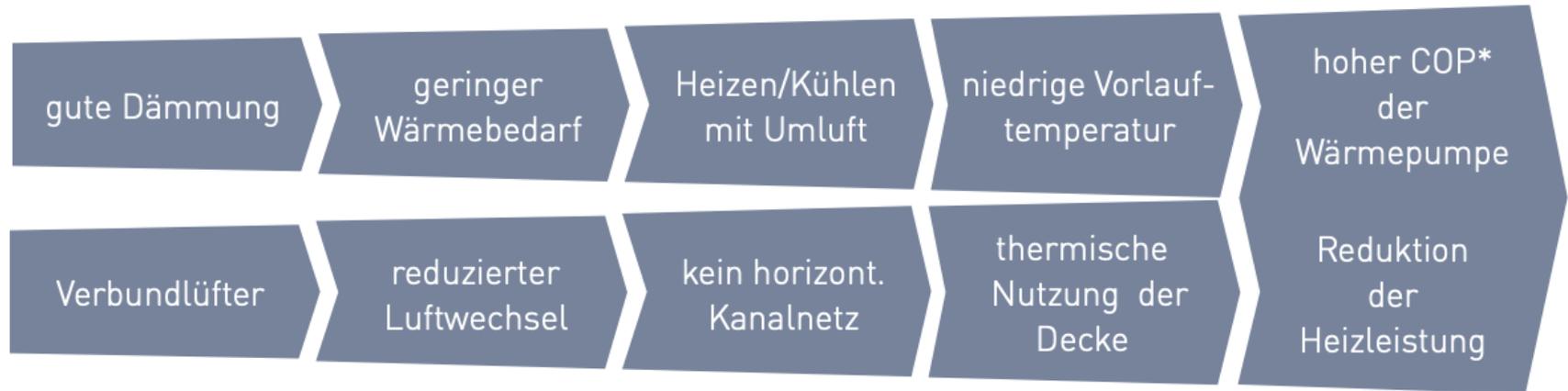
Ausgangslage

SHIFT

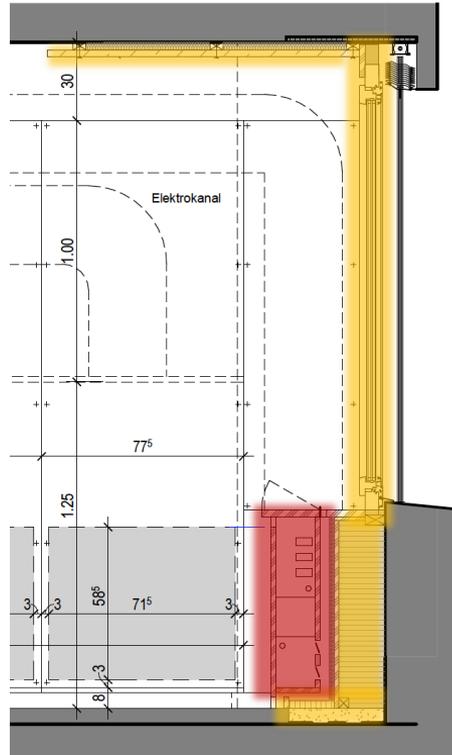
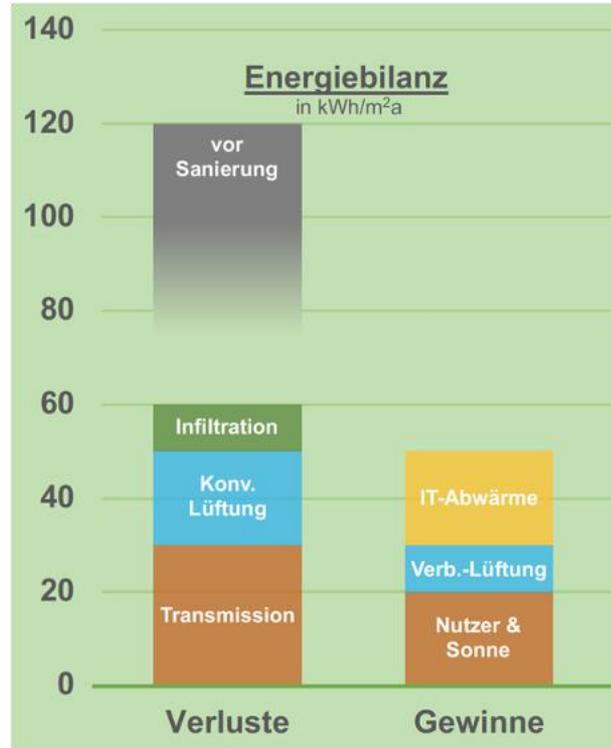
KEGEL
KLIMASYSTEME



Verkettung von Massnahmen



Gewinne



Take-Aways

Low-Tech erhöht Resilienz

... keep it as simple as possible – but no simpler!

Heizwärmebedarf \neq Wärmeverlust

Heizwärmebedarf ist die Differenz zweier (grossen) Zahlen ...

Bodenheizungen sind (in vielen Fällen) ein Systemfehler

... und damit der Hauptgrund des aktuellen «Performance-Gap»

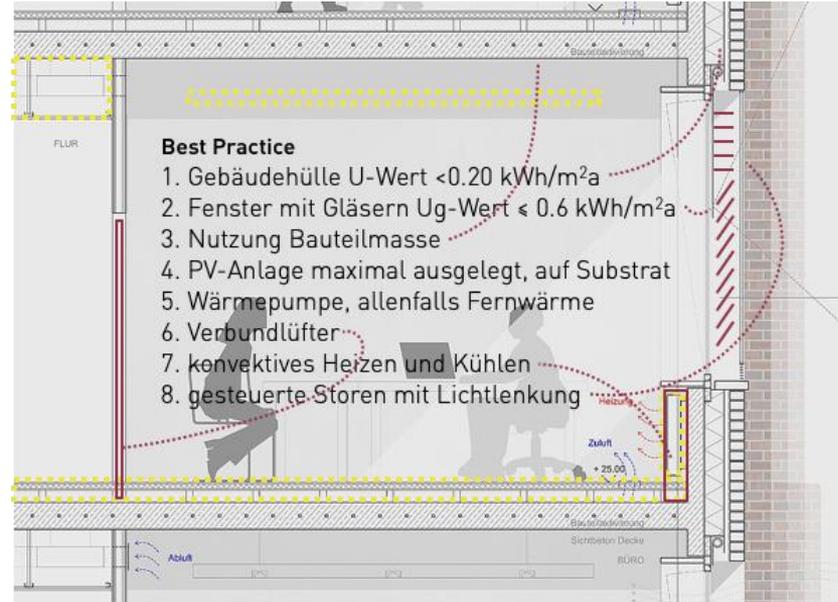
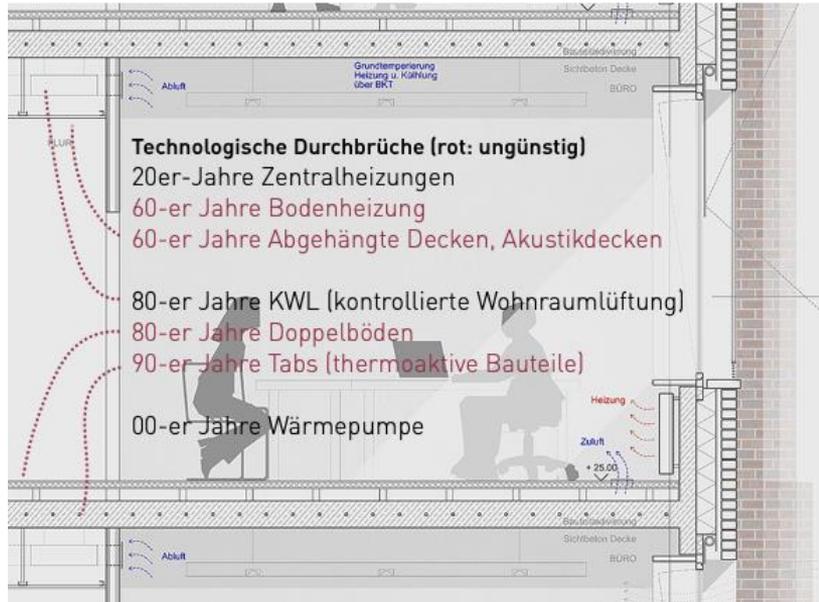
Fragen

SHIFT

KEGEL
KLIMASYSTEME



Baugeschichte



Rückbau Oberstrasse

Bestand



Rückbau



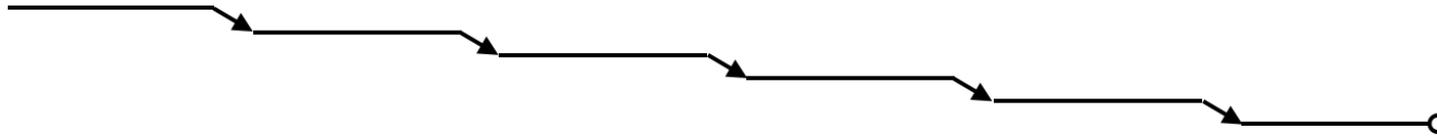
Medien



Akustik/Trennw.



Portfoliostrategie



| | 2019 | 2022 | 2023 | 2028 | 2029 |
|-----------------------|------------|------------|------------|--------------------|------------------|
| Netto-Null | | | | | |
| Energiequellen | FW KVA, PV | EWS, PV | EWS, PV | FW KVA/Biogas/Pell | EWS/FW, PV |
| Baujahr | 1969 | 1990 | 1983 | 1900/46 | 1987 |
| Mietfläche [m2] | 3'881 | 5'673 | 4'777 | 3'103 | 3'542 |
| PV [kWp] | 29 | 85 | 96 | 19 | 45 / 120 ab 2029 |
| Dekarbonisiert | 19% | 46% | 68% | 83% | 100% |

Erwägungen:

Leerstände, Erneuerungszyklen, Fördergelder, Ausbau Fernwärmenetz, techn. Fortschritt, Steueroptimierung.