



## Ein systemischer Ansatz zur Weiterentwicklung der Versorgung mit erneuerbarer Wärme in der Praxis



*Une approche systémique pour avancer l'approvisionnement en chaleur renouvelable  
dans la pratique*

*A systems approach to advance renewable heat supply in practice*

Martin Patel, UNIGE

Marcel Ruegg, SIG

SWEET-Konferenz, Bern, 26. August 2025

Die hier präsentierte Arbeit wurde vom  
DeCarbCH-Konsortium durchgeführt, das  
durch das SWEET-Programm des Bundesamts  
für Energie (BFE) gefördert wird.



# Take-home messages



Zur Verminderung der **Netztemperatur** vorrangig die Primärseite optimieren



Transparenz gewährleisten und Impulse setzen durch jährliche **Berichterstattung des Energiebedarfs von Gebäuden** (*IDC/indice de dépense de chaleur* seit 2010)



Durch **optimierte Regelung** der Heizungsanlage kann der Energieverbrauch von Gebäuden um >30% gesenkt werden.  
**Energetische Sanierung** in einem zweiten Schritt, mit dem Ziel maximaler Kosteneffizienz



Eigentümer von Immobilien und Baubranche sind dann bereit, **strengere Gesetze** zu akzeptieren (Gesetz und Verordnung über die Energieeffizienz von Gebäuden im Jahr 2023)



Wichtige Rolle der **Hochschulen:** Bewährte Praktiken entwickeln bzw. bestätigen und verbreiten!

# Strategien zur Dekarbonisierung

## Temperatur- absenkung der Netze



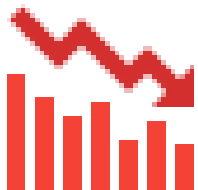
### Angebotsseite

- 😊 Erneuerbare Energie, Abwärme
- 😁 Höhere Systemeffizienz (Verluste↓, COP↑)
- 😞 Lower heat transport capacity

### Nachfrageseite

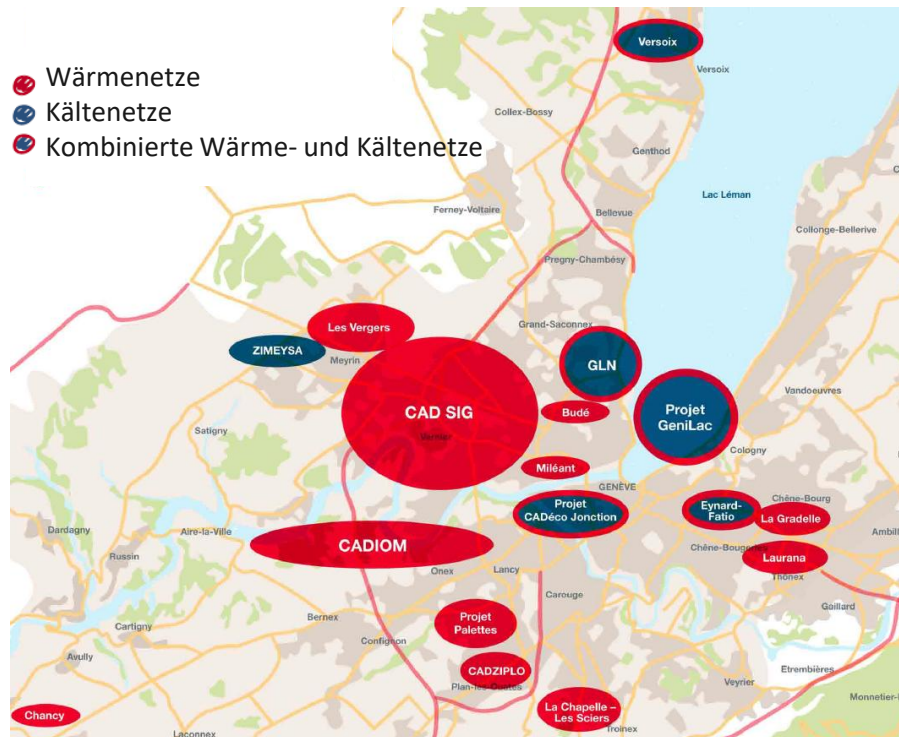
- 😊 Höhere Systemeffizienz
- 😁 Angepasste Wärmeverteilsysteme

## Reduzierung des Wärmebedarfs



- 😊 Intelligente Steuerung
- 😁 Energetische Sanierung

# CAD SIG (1/2)

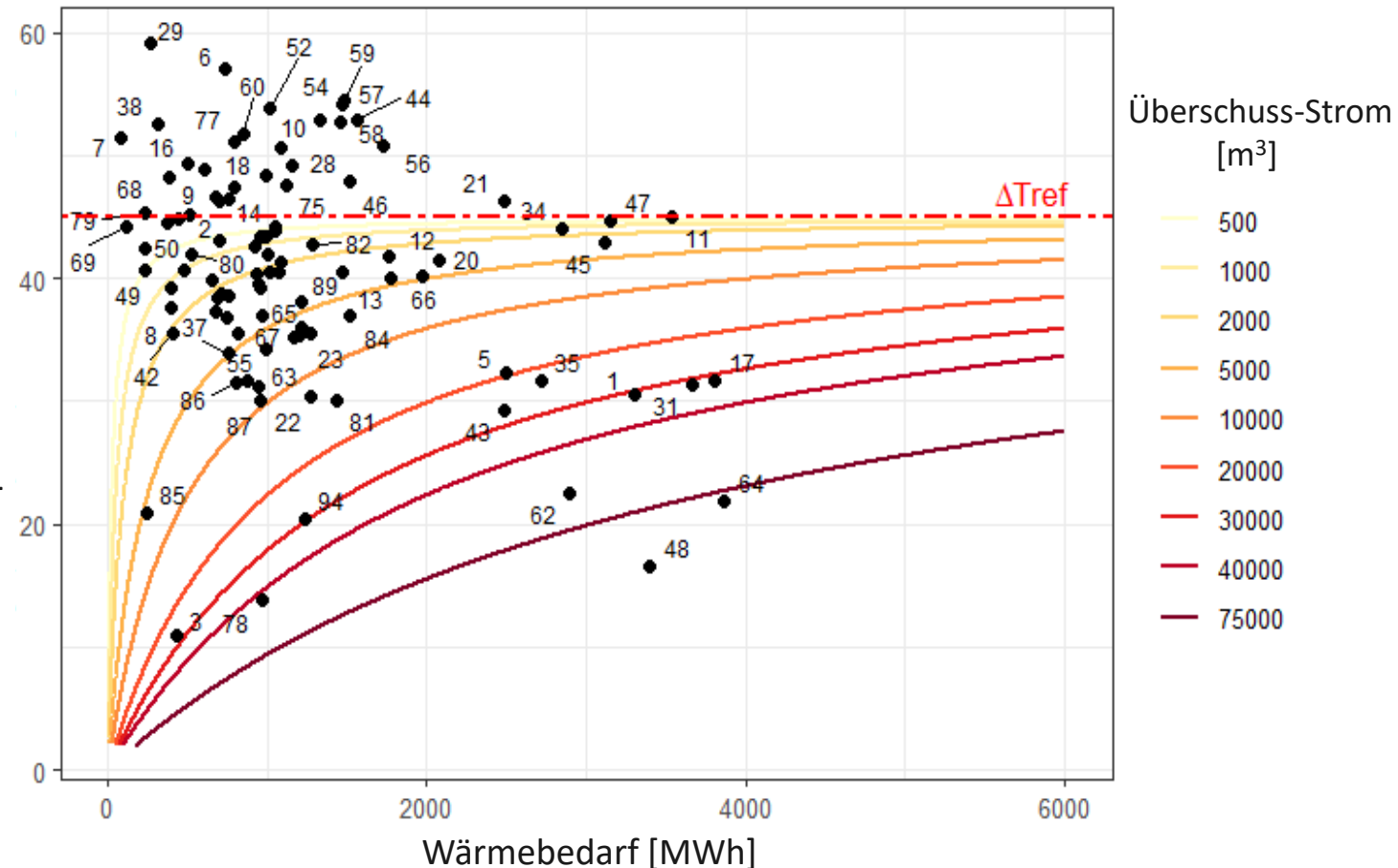


## CAD SIG

- Gaskessel (160 MW) & Abfallverbr. (60 MW)
- 400 GWh/an, 214 Übergabestationen (ÜST)
- Vorlauf- u. Rücklauf-temperatur  
110/70°C (Winter)  
90/80°C (Sommer)  
Zielwerte: 90/55°C

Durchschnittliche Temperaturdifferenz auf Primärseite [°C]

## Charakterisierung der ÜST

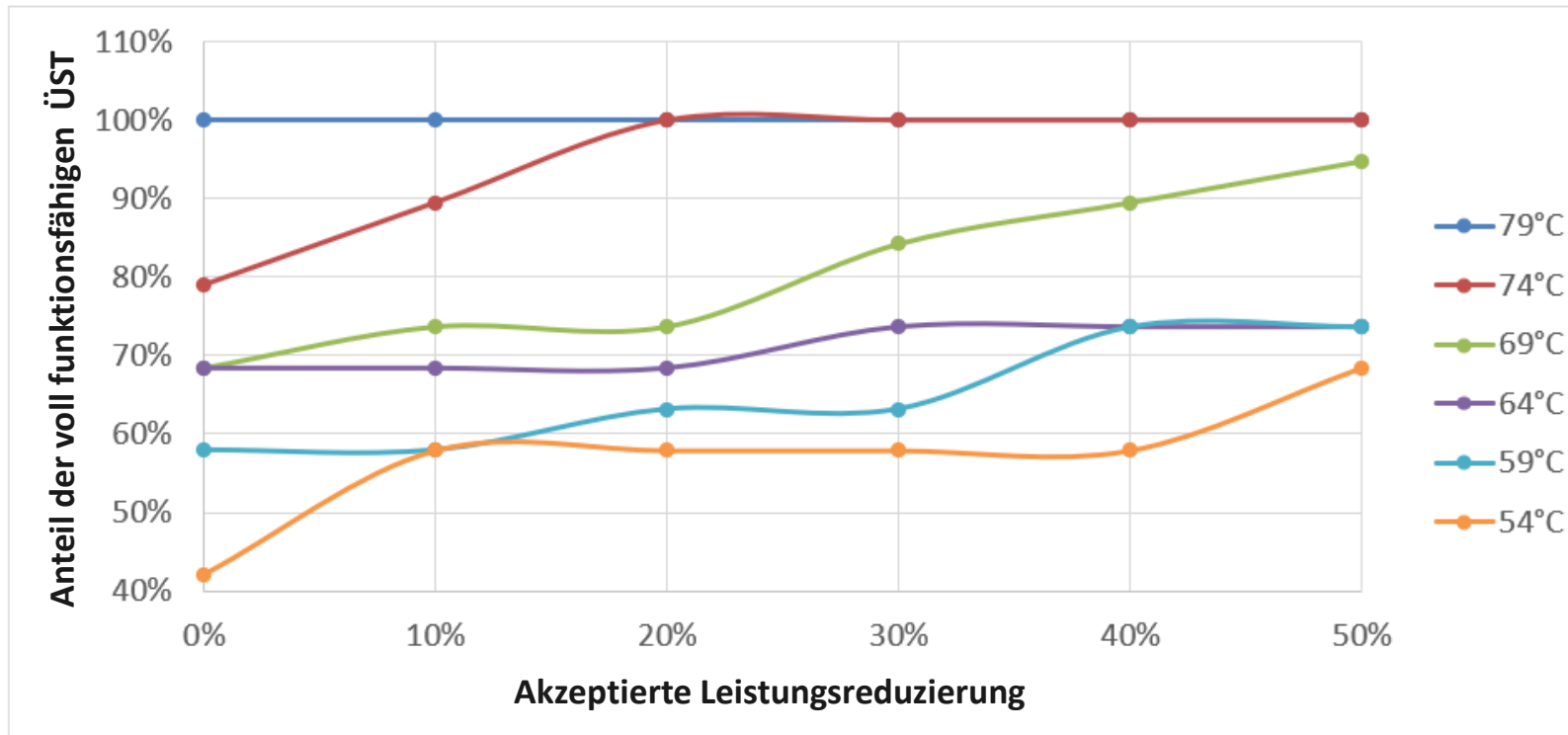


Hohe Rücklauf-temperaturen am CAD werden i.d.R. nicht von der Sekundärseite verursacht.

# CAD SIG (2/2)

## Möglichkeiten zur **Temperaturabsenkung im Wärmenetz von Lignon** (19 ÜST)

- Modellbasierte Analyse der ÜST bei Temperatursenkung auf Primär- und Sekundärseite
- Temperaturabsenkung **um 5 °C** auf Primär- und Sekundärseite (rote Kurve): ohne Ersatz der ÜST, falls bezogene Leistung um 20 % vermindert werden kann (Überdimensionierung der bestehenden Anlage, energetische Sanierung etc.)
- Temperaturabsenkung **um 10 °C**: 70% der ÜST voll funktionsfähig; Ersatz der problematischen ÜST oder Verminderung der bezogenen Leistung um  $\geq 50\%$  →  $\Delta T = 10 \text{ K}$  realisieren



Source: DeCarbCH D7.2



Cité du Lignon

# Leitfaden für bewährte Praktiken zur Absenkung der Rücklauftemperatur im Gebäude (Sekundärkreislauf)

## Heizung

- Vor- und Rücklauftemperatur

## Warmwasser

- Temperaturegelung des Warmwasserspeichers

## Umwälz- und andere Pumpen

## Empfehlungen

Guide des bonnes pratiques pour  
l'abaissement des températures  
de retour du réseau de chaleur  
secondaire

Chauffage et eau chaude sanitaire

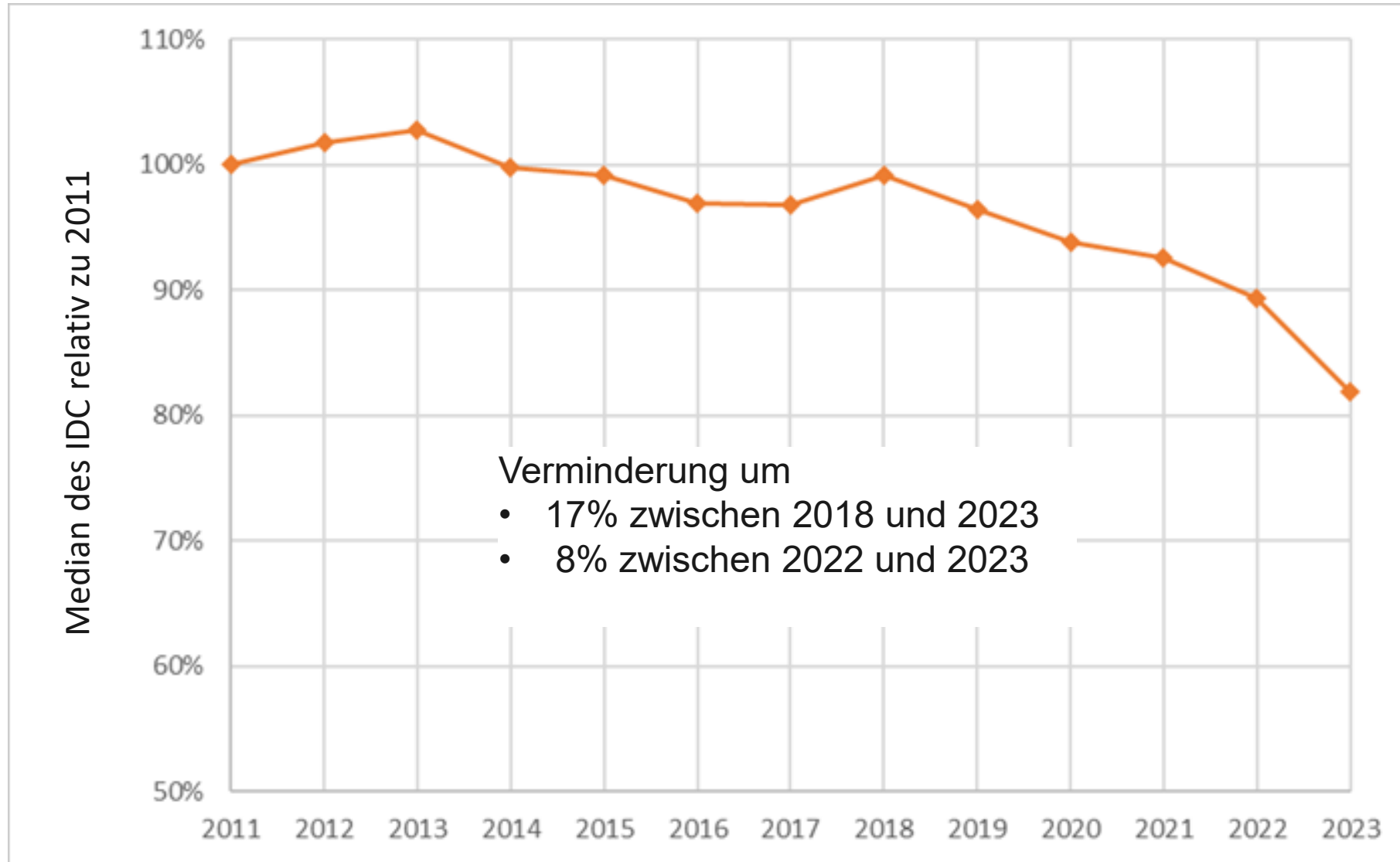
Version : avril 2025

Rédaction : [gautier.falize@sig-ge.ch](mailto:gautier.falize@sig-ge.ch)





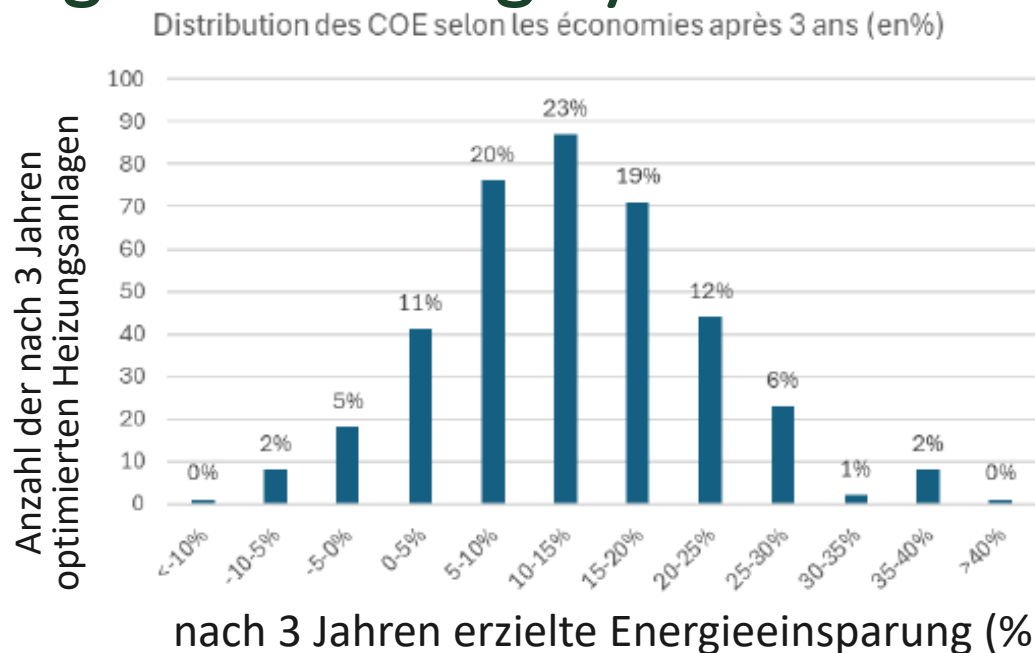
# IDC (*Indice de Dépense de Chaleur*, Wärmebedarfsindex) - Gemessener Endenergiebedarf von Gebäuden



n = 12'357

Source: L. Quiquerez, SIG:  
Analyse de l'évolution de  
l'IDC de 2011 à 2023

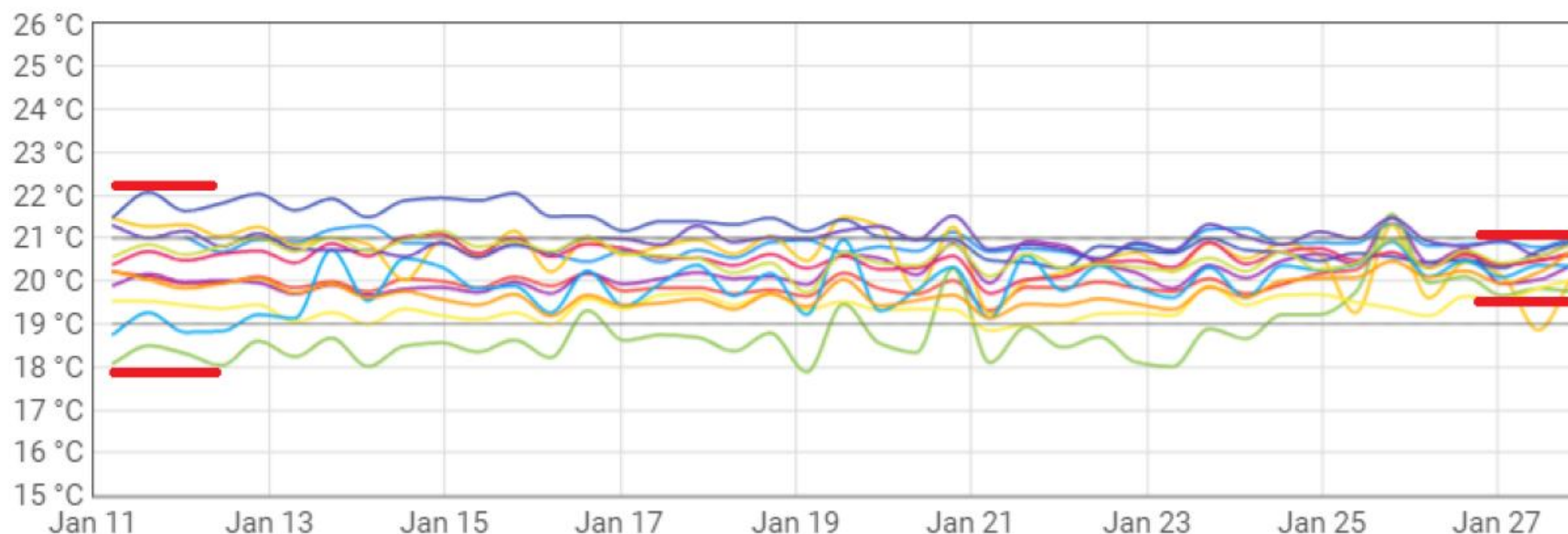
# Optimierung von Heizungssystemen



## Energieeinsparung

- Erstes Optimierungsprogramm:  
durchschnittlich **ca. 15%**
- Seitdem: die besten Installateure übertreffen **30%** dank Messung der Innentemperatur und Fernsteuerung des Heizkessels...

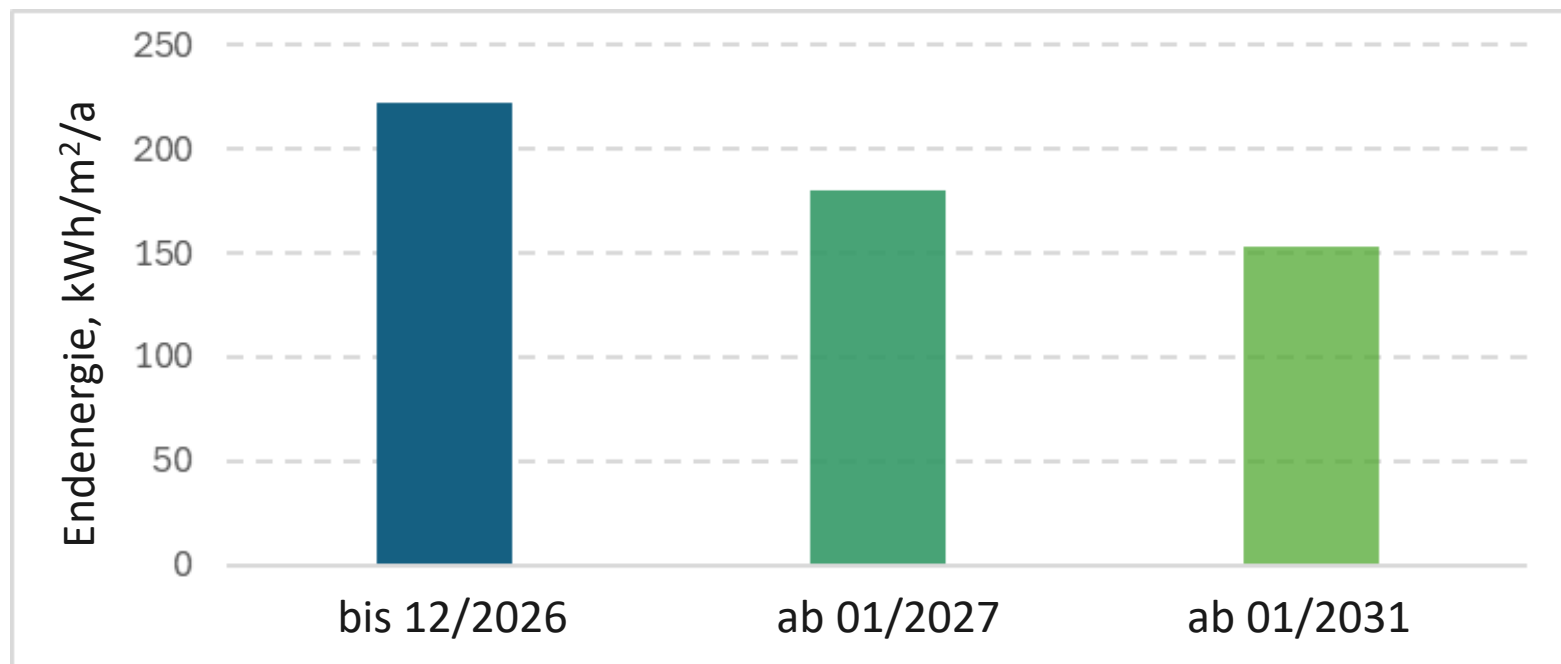
...sowie mit  
ferngesteuerten  
Ventilen





# rsGE L 2 30.01: Ausführungsbestimmungen zum Energiegesetz

## *Règlement d'application de la loi sur l'énergie (REn)*



- Vorlauftemperatur für Raumwärme: von 80 °C auf 50 °C (bei Fussbodenheizung auf 35 °C) senken.
- Warmwasserversorgung bei 60 °C.
- Anpassung des Kühlsystems an eine Kühltemperatur von 14 °C.

# Analyse der Wirksamkeit der Massnahmen (1/2)



eRen 4  
Bâtiments collectifs  
années 1950-70



eRen 5  
Bâtiments collectifs  
années 1960-75



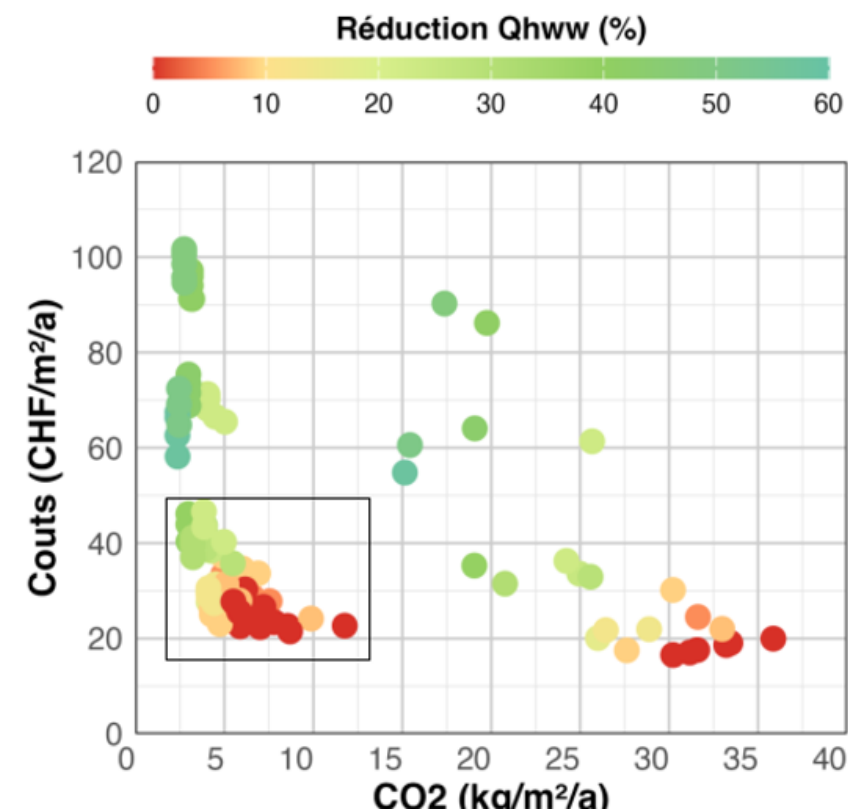
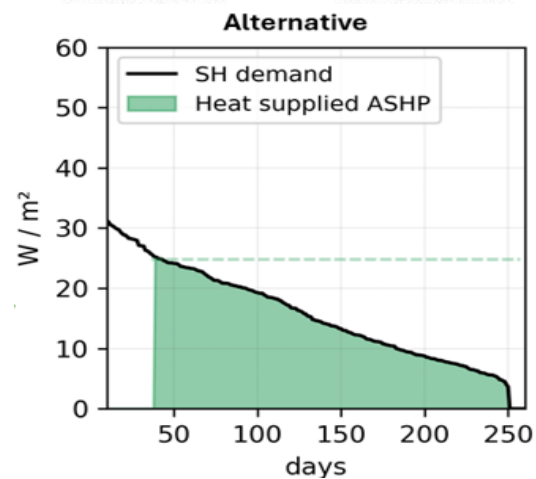
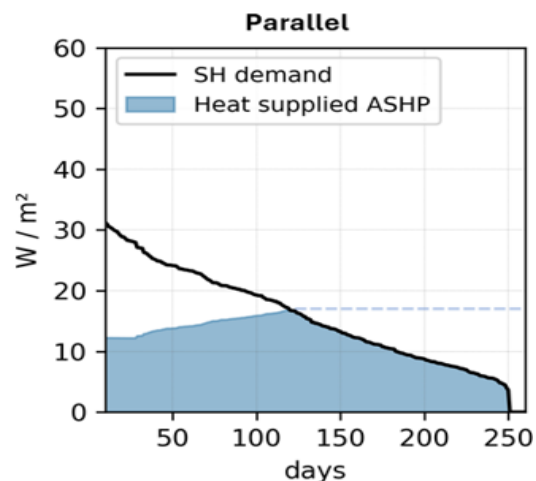
eRen 7  
Bâtiments collectifs  
années 1975-85



eRen 8  
Bâtiments collectifs  
années 1975-80



eRen 10  
Bâtiments collectifs années  
1980-90



# Analyse der Wirksamkeit der Massnahmen (2/2)

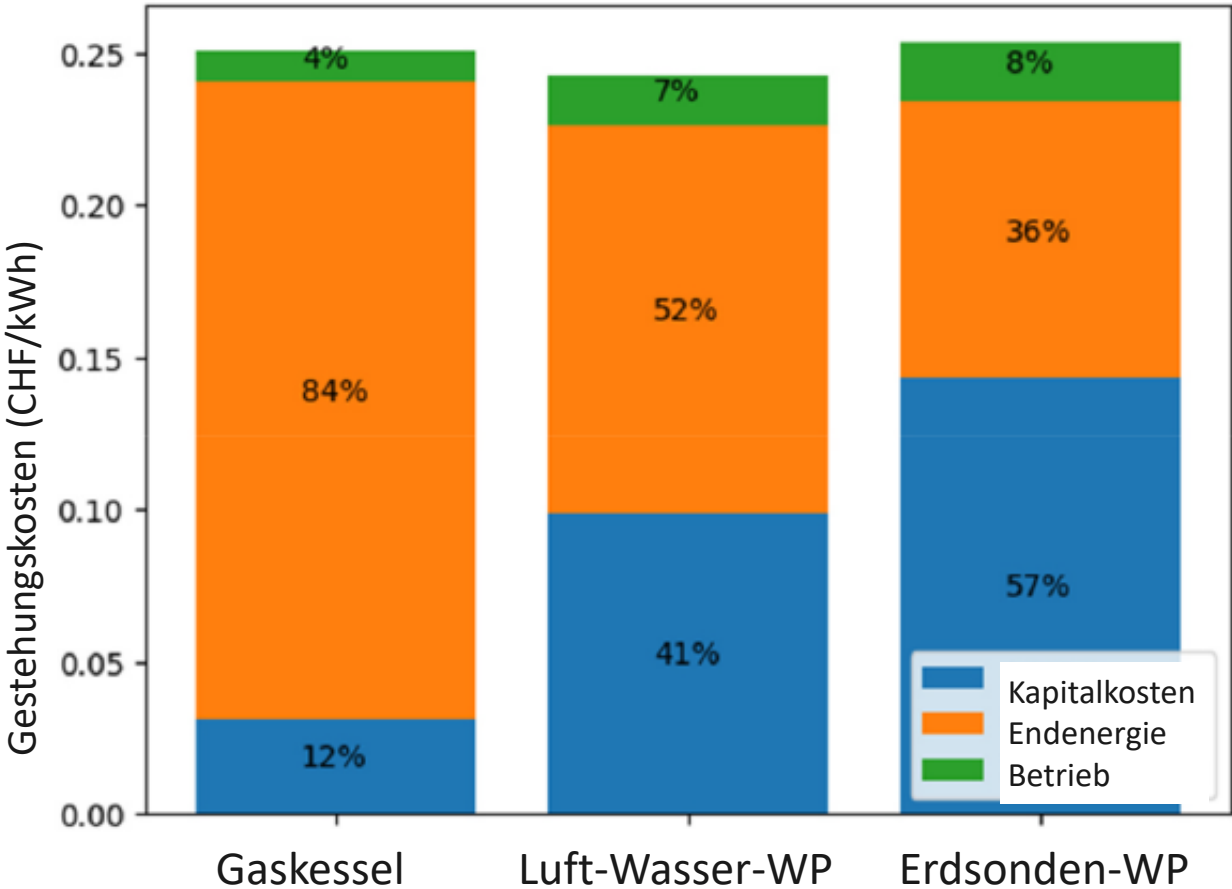
## Vorläufige Tabelle / in Bearbeitung -- Preliminary table / work in progress

Gebäude- teil	Massnahme	Kosten	Beitrag zur Temperatursenkung	Komplexität der Umsetzung	Anwendungs- potential	Komplexität der Modellierung
Gebäude- hülle	Teilerneuerung der Gebäudehülle	hoch	hängt von Gebäudeelement, Gebäudetyp und Gebäudezustand ab	hängt von Gebäudeelement, Gebäudetyp und Gebäudezustand ab	hoch	mittel
	Kompletterneuerung der Gebäudehülle	sehr hoch	hoch	sehr hoch	hoch	mittel
Wärme- abgabe	Thermostatventile	hoch	hoch	hoch (erheblicher organisatorischer Aufwand bzgl. Zugang zu Wohnraum?)	niedrig	
	Kritische Heizkörper ersetzen	hängt von Anzahl der kritischen Heizkörper ab	hoch	mittel	hoch	mittel
Wärme- verteilung	Hydraulischer Abgleich	hoch	hoch	hoch (erheblicher organisatorischer Aufwand bzgl. Zugang zu Wohnraum?)	hoch	hoch
	Ersatz/Optimierung der Zirkulationspumpen	niedrig			sehr hoch	
	Übergang von Einrohr- zu Zweirohrsystem	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	niedrig	hoch

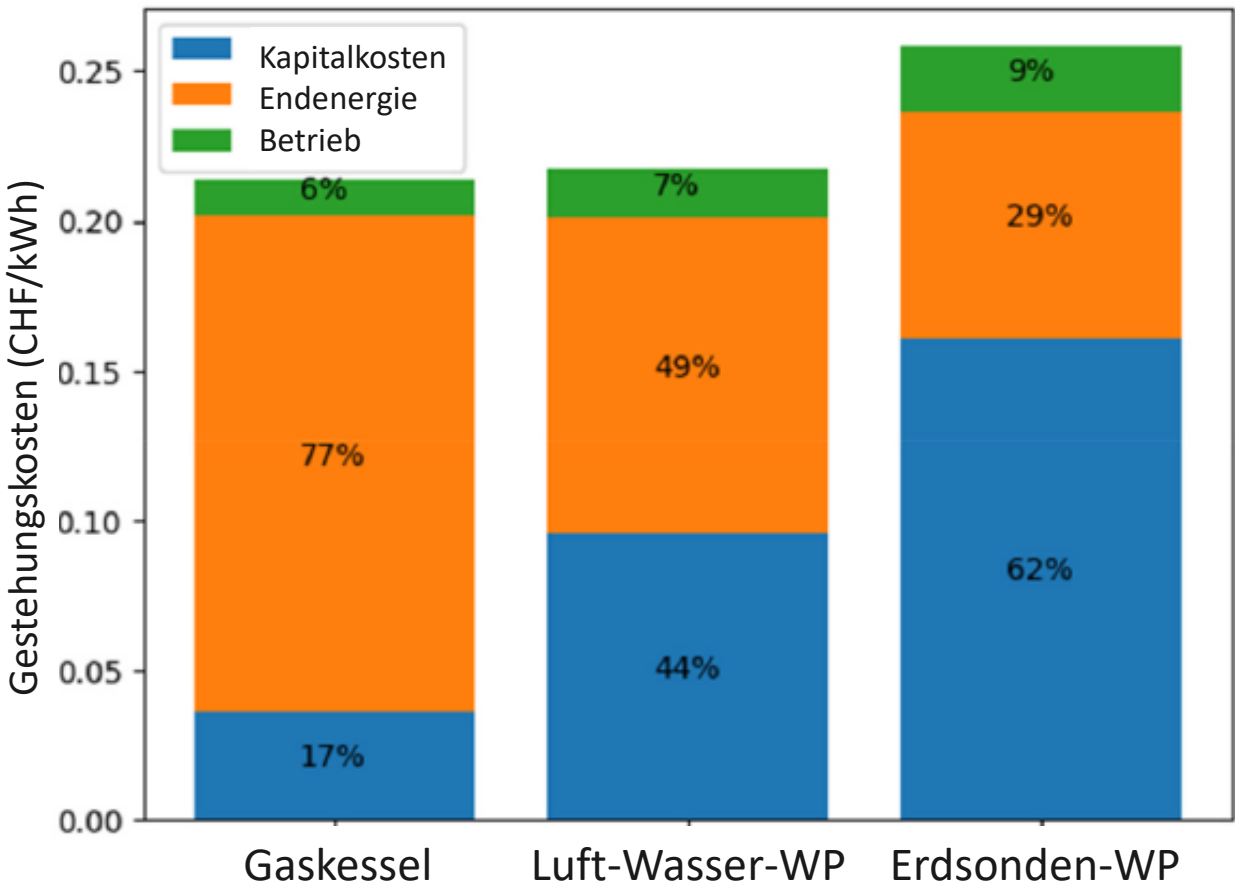
Source: UNIGE and HEIG-VD

## Gestehungskosten erneuerbarer Wärme (ohne Förderung)

Basel

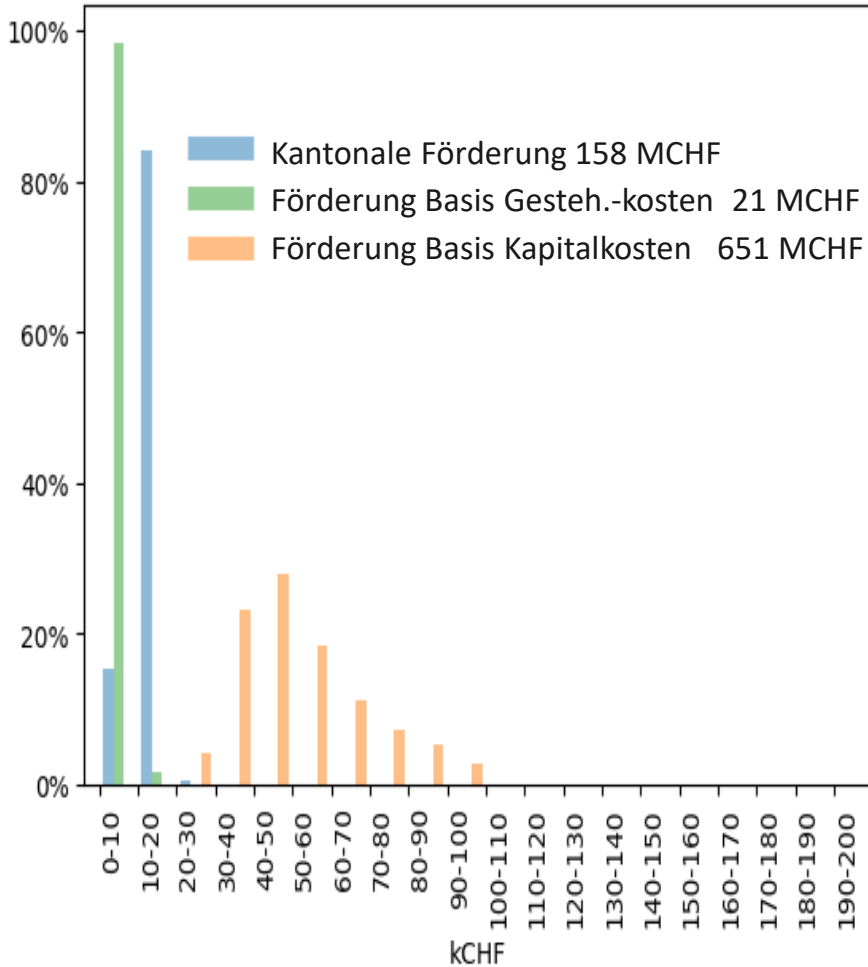


Genf

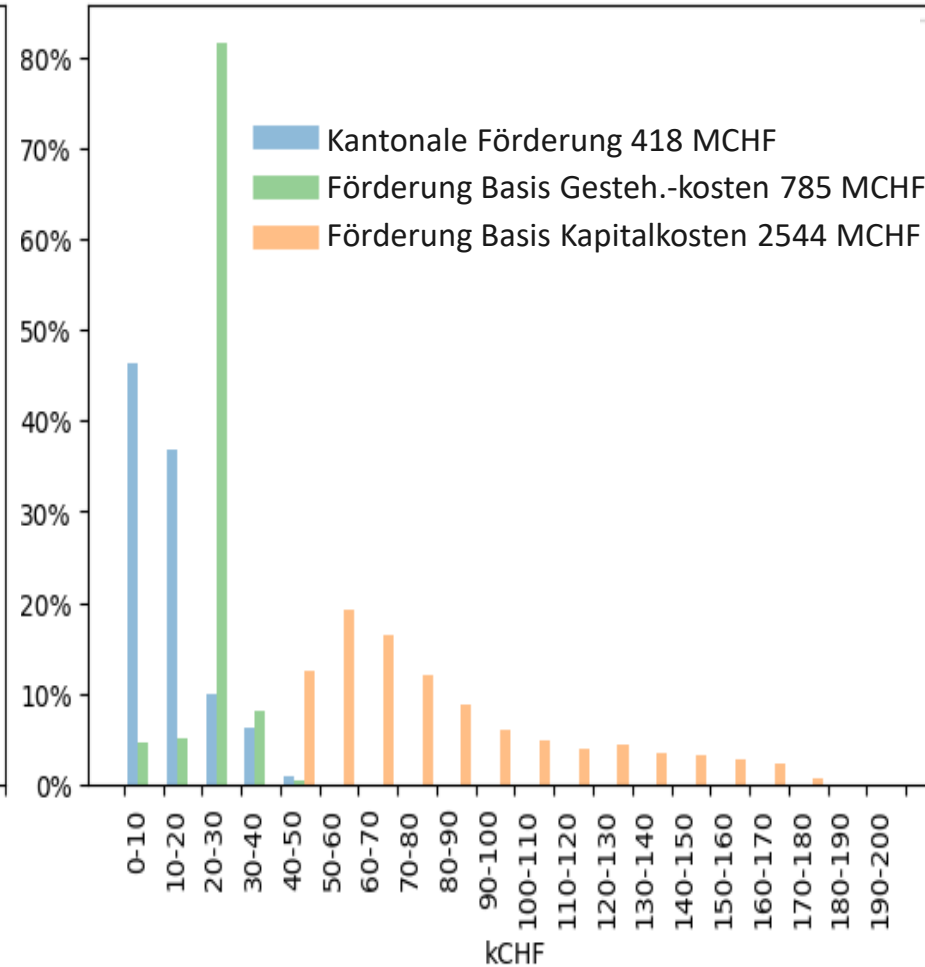


# Fördermassnahmen für erneuerbare Wärme (2/2)

## Basel, Luft-Wasser-WP



## Genf, Erdsonden-WP



- Förderung basierend auf Kap.-kosten wäre nicht bezahlbar
- Förderniveau für Erdsonden-WP in Genf zu niedrig.
- Förderung relativ zu Kapitalkosten: 17%-22% (40% für Erdsonden-WP in BS)
- Ausgedrückt als Verzinsung: 1.0-1.3 % p.a. (2.4% für Erdsonden-WP in BS)

# Take-home messages



Zur Verminderung der **Netztemperatur** vorrangig die Primärseite optimieren



Transparenz gewährleisten und Impulse setzen durch jährliche **Berichterstattung des Energiebedarfs von Gebäuden** (*IDC/indice de dépense de chaleur* seit 2010)



Durch **optimierte Regelung** der Heizungsanlage kann der Energieverbrauch von Gebäuden um >30% gesenkt werden.  
**Energetische Sanierung** in einem zweiten Schritt, mit dem Ziel maximaler Kosteneffizienz



Eigentümer von Immobilien und Baubranche sind dann bereit, **strengere Gesetze** zu akzeptieren (Gesetz und Verordnung über die Energieeffizienz von Gebäuden im Jahr 2023)



Wichtige Rolle der **Hochschulen:** Bewährte Praktiken entwickeln bzw. bestätigen und verbreiten!