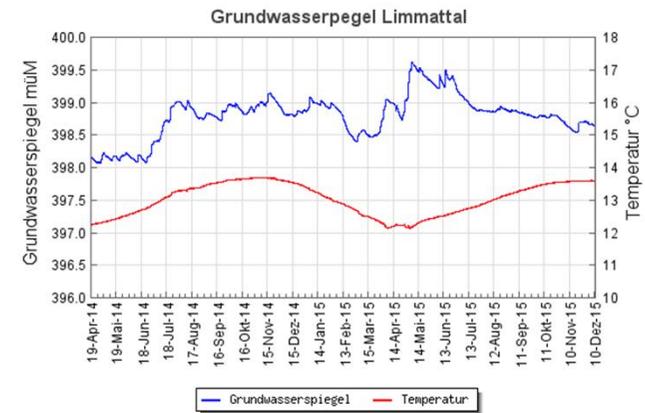
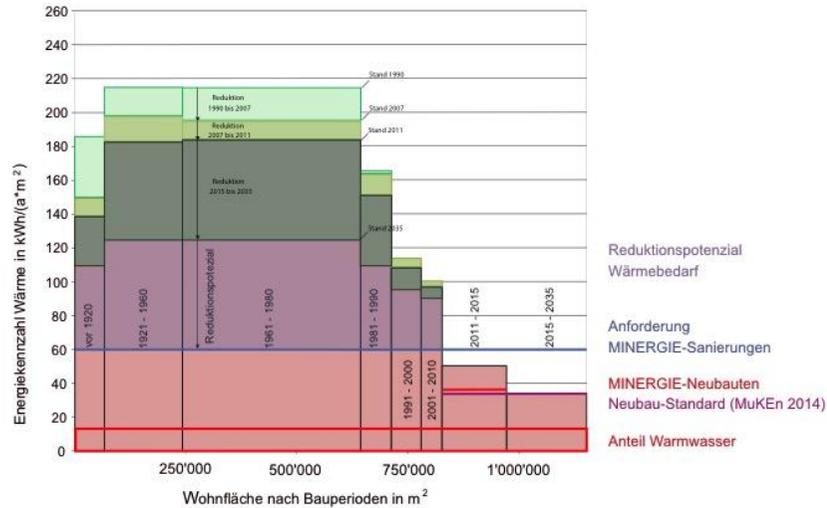
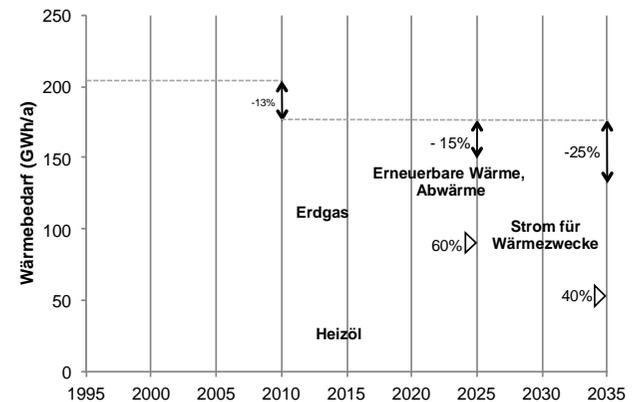


# LOKALE, ERNEUERBARE ENERGIE: IST ALLES MÖGLICH?

## Lokale Energiequellen - ein immenses Potenzial



Bruno Hoesli,  
Dipl. Bauingenieur HTL,  
Raumplaner NDS HTL FSU  
Planer REG A



# Lokale Energiequellen: ein immenses Potenzial

## Inhaltsübersicht

---

### **Hintergrund und Herausforderungen:**

#### **Trends Wärmebedarf Gebäudepark**

- Reduktion Wärmebedarf Altbestand
- Wärmebedarf für Neubauten nahe Null
- Markant zunehmender Bedarf an Kälte

#### **Entkarbonisierung der Wärmeversorgung**

- Typischer Zielpfad einer Energieplanung

### **Nutzen und speichern lokaler Energien:**

#### **Priorität nach Wertigkeit und Ortsgebundenheit**

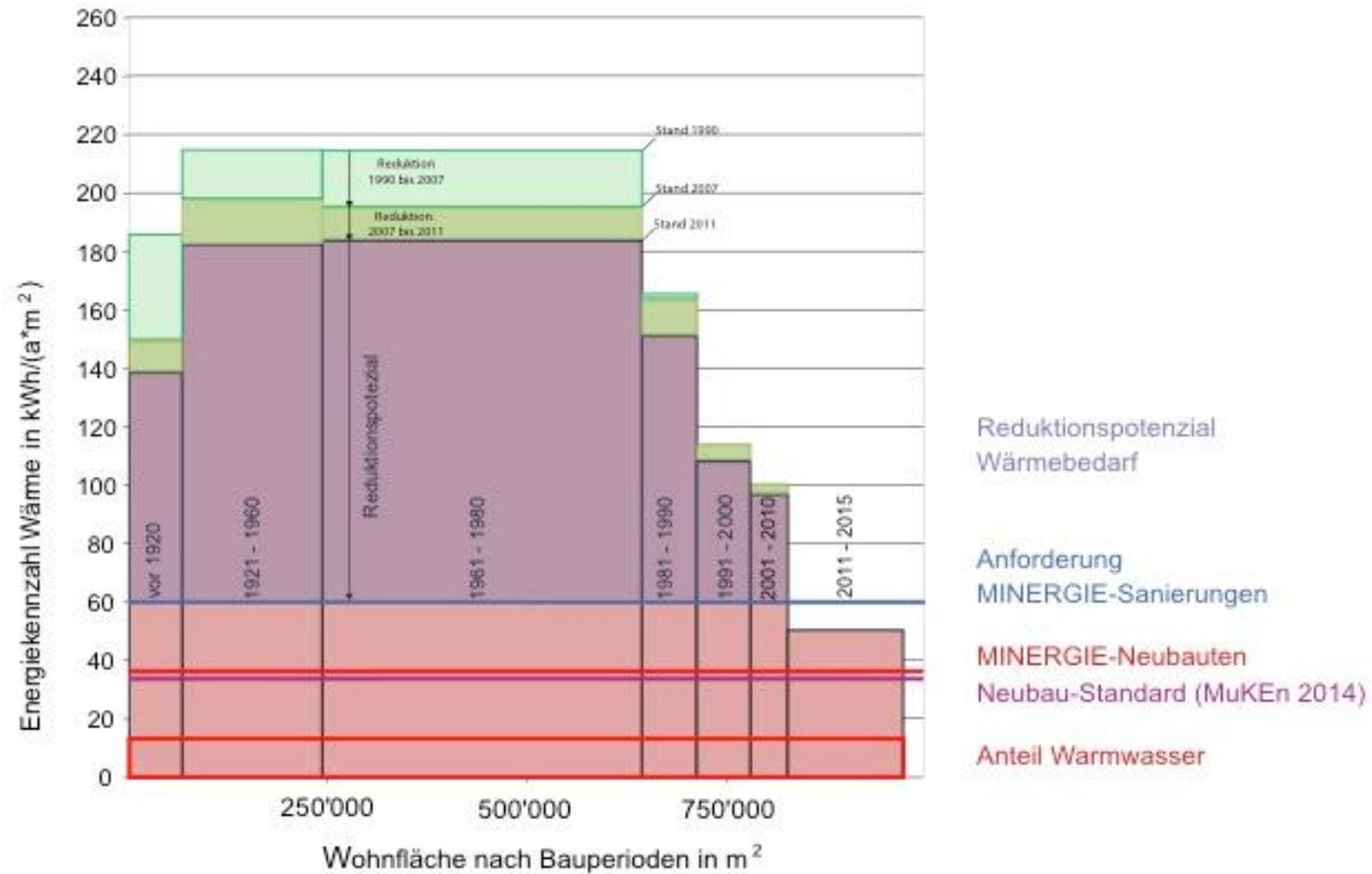
- KVA – Abwärme
- ARA – Abwärme
- Thermische Grundwassernutzung
- Thermische Seewassernutzung
- Untiefe Geothermie

### **Persönliche Gedanken zur Umsetzung**

# Hintergrund und Herausforderungen

## Reduktion Wärmebedarf Altbestand

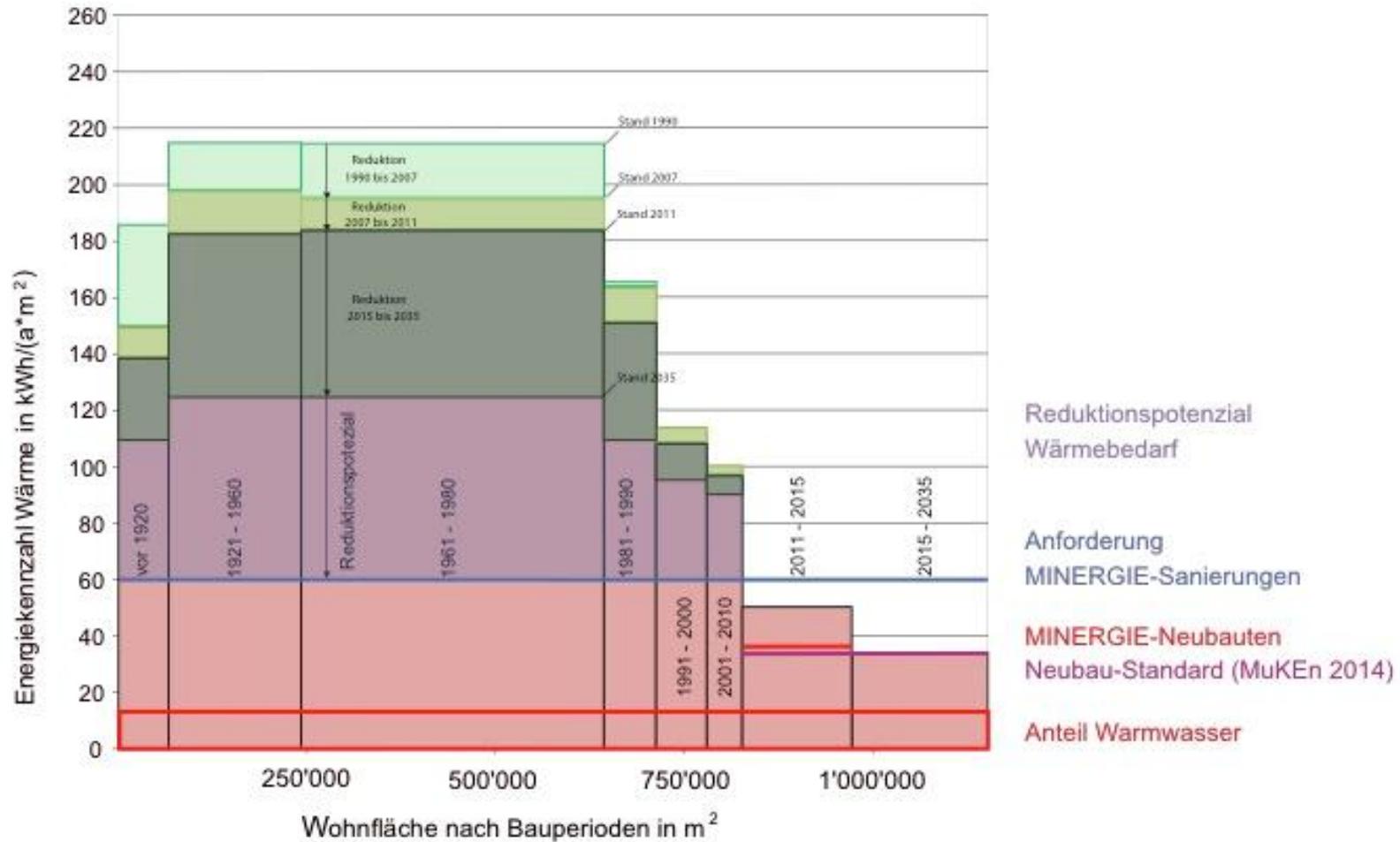
Typischer Gebäudepark einer urbanen Gemeinde heute



# Hintergrund und Herausforderungen

## Wärmebedarf für Neubauten nahe Null

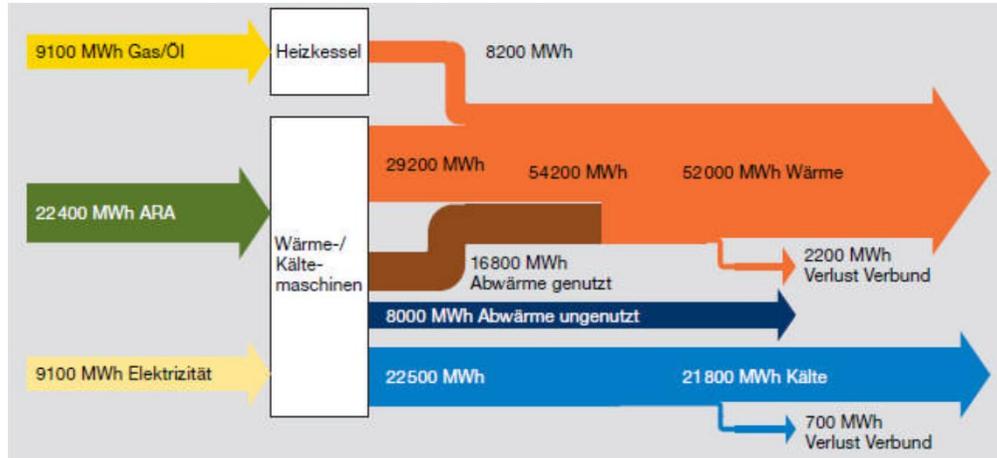
### Voraussichtlicher Gebäudepark in 20 Jahren



# Hintergrund und Herausforderungen

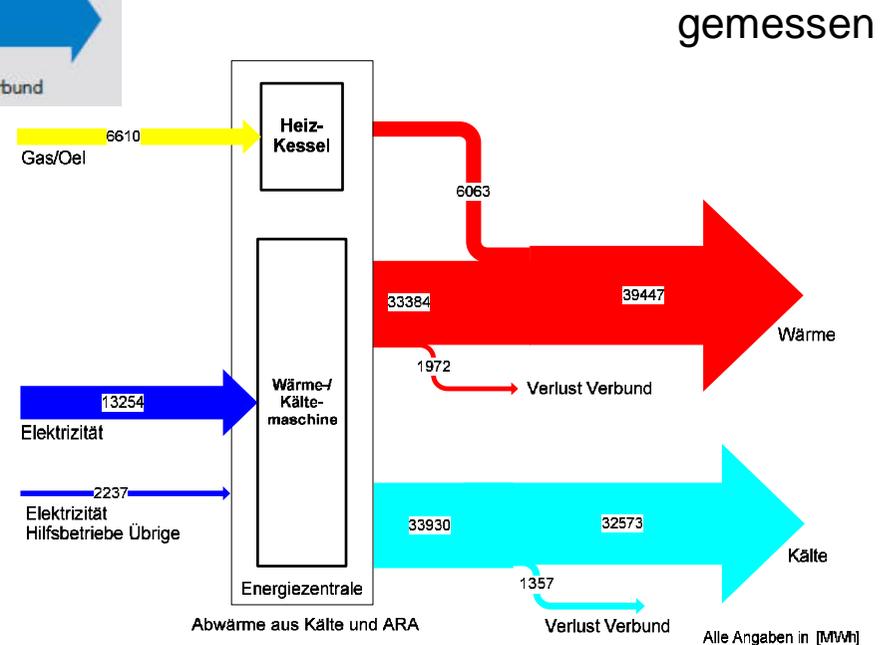
## Markant zunehmender Bedarf an Kälte

### Beispiel Energiebilanz Energieverbund Schlieren



geplant

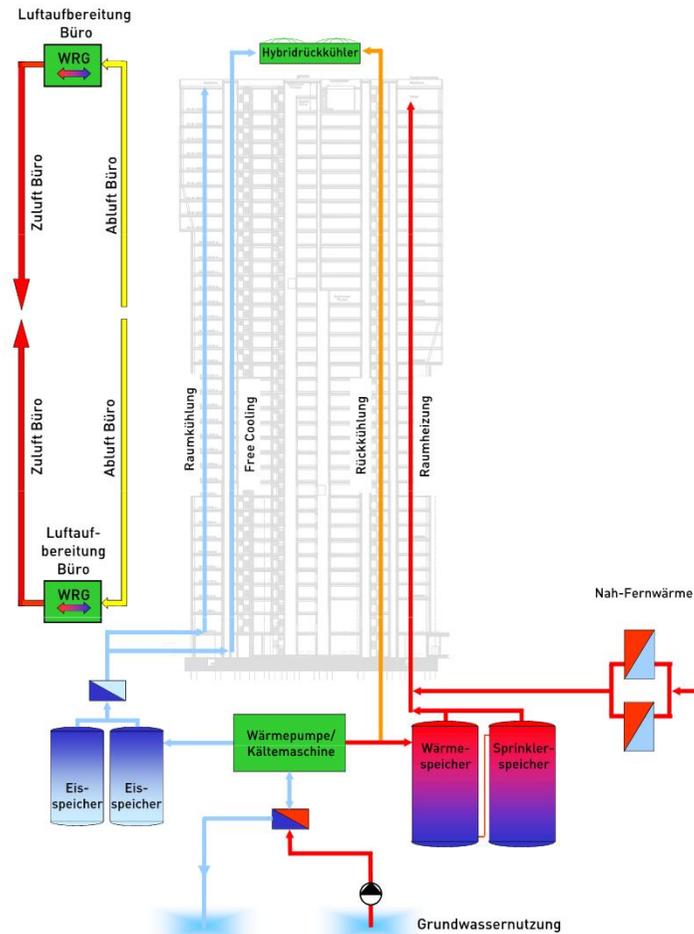
Der Kältebedarf wird meistens unterschätzt!



# Hintergrund und Herausforderungen

## Markant zunehmender Bedarf an Kälte

### Beispiel Prime Tower



Energiesysteme, CO<sub>2</sub> neutral

### Wärme- und Kälteerzeugung Energiekonzept

#### Max. Einsatz von regenerativen Energien

- Grundwasser
- Passive Sonnenenergienutzung
- Natürliche Lüftung mittels Parallel-Ausstellfenster

#### Wärmeerzeugung

- Wärmepumpe mit Nutzung von:
  - interner Gebäudewärme
  - Wärme- und Kälteenergiekopplung mittels Wärme- und Eisspeicher
  - Grundwasser
- Restdeckung durch Nah-Fernwärme

#### Kälteerzeugung

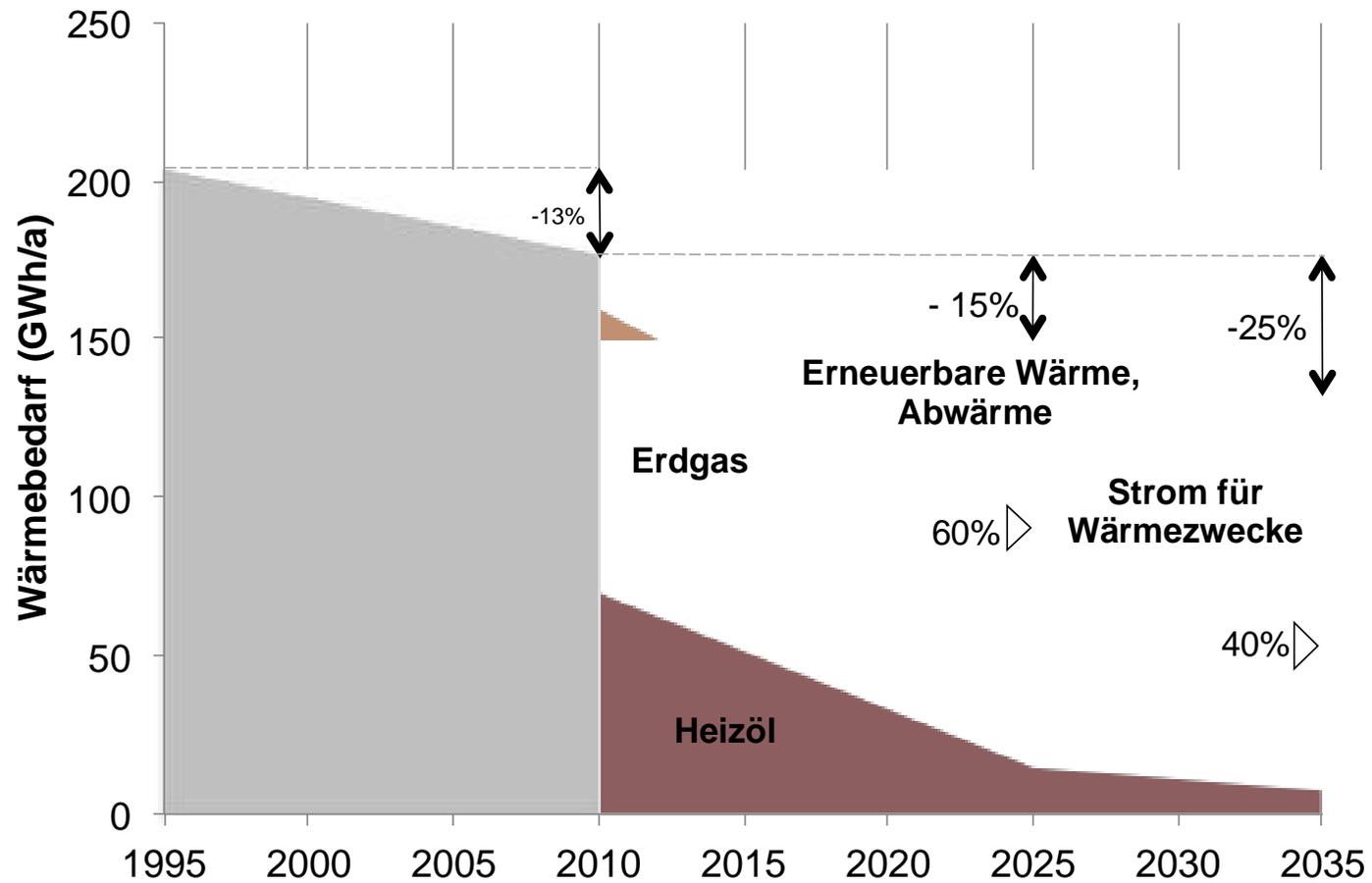
- Freie Kühlung mittels Hybridrückkühler
- Kältemaschine:
  - Wärme- und Kälteenergiekopplung mittels Wärme- und Eisspeicher

Illustration: Ingenieurbüro BP P. Bertschold

# Hintergrund und Herausforderungen

## Entkarbonisierung der Wärmeversorgung

Typischer Zielpfad einer Energieplanung



## Nutzen und speichern lokaler Energien

### Priorität der Wertigkeit und Ortsgebundenheit

---

#### Erneuerbare Energiepotenziale Wärmeversorgung:

1. KVA – Abwärme
2. ARA – Abwärme
3. Thermische Grundwassernutzung
4. Thermische Seewassernutzung
5. Untiefe Geothermie
6. Örtlich ungebundene Umweltwärme

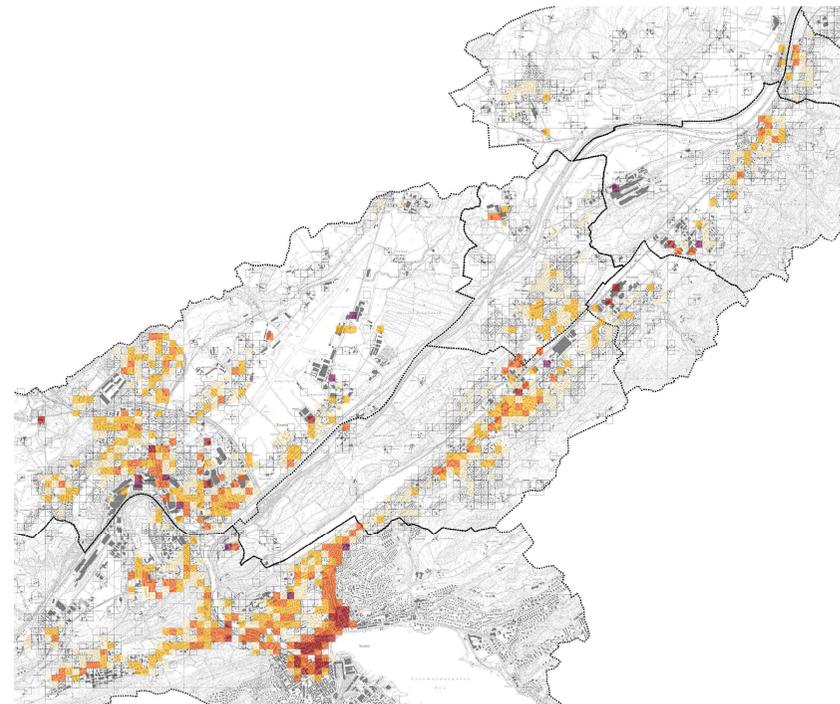
# Nutzen und speichern lokaler Energien

## KVA – Abwärme

---

Beispiel Renergia Perlen LU:

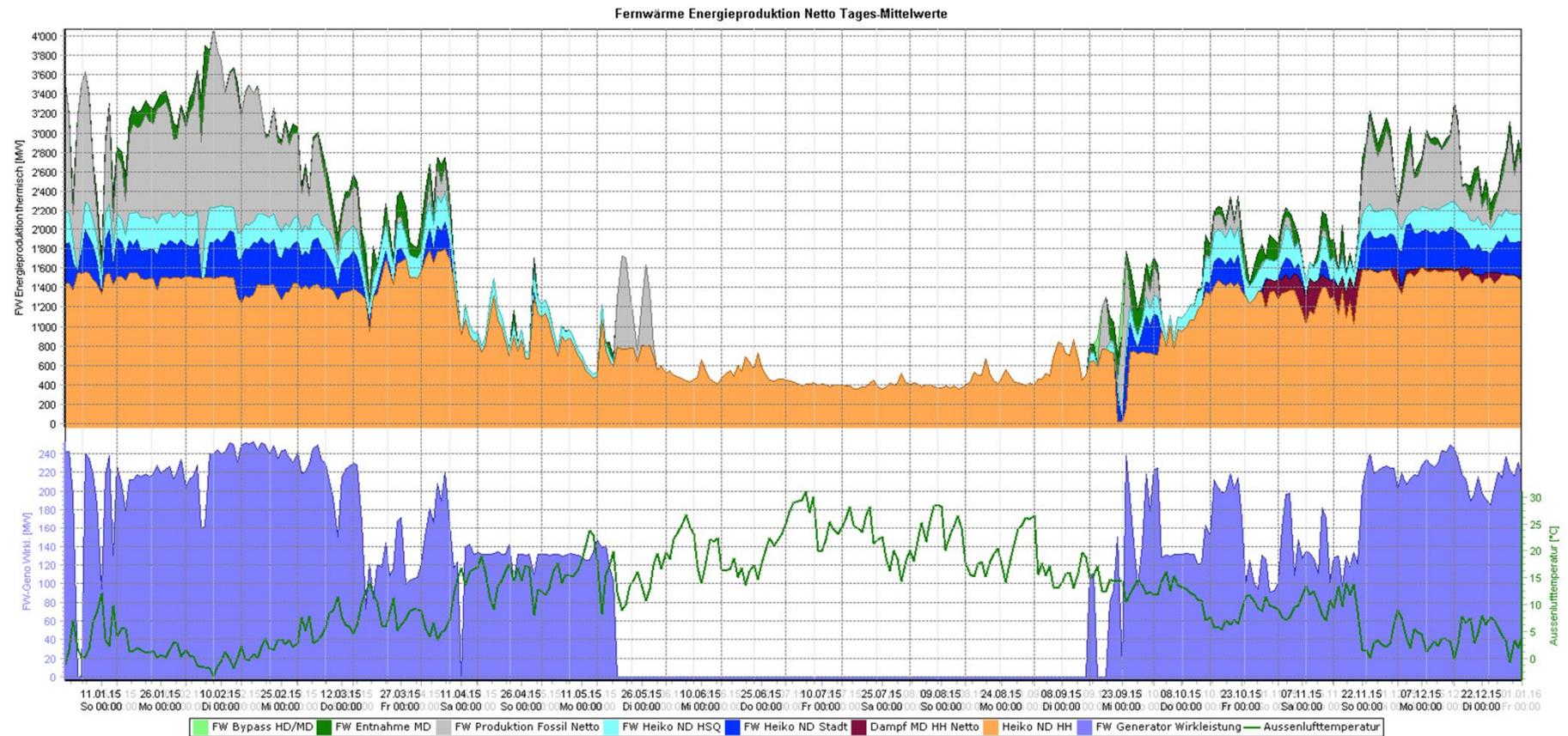
Geeigneter Standort mit Einbindung in Fernwärmesysteme  
als Basis für eine optimale Abwärmenutzung



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## KVA – Abwärme

### Jahresganglinie der Wärmeeinspeisung und Stromerzeugung des HHKW



Quelle: erz

## Nutzen und speichern lokaler Energien

### KVA – Abwärme

---

Bsp. Schaffhausen, Kehrlichtbehandlungsanlage KBA Hard

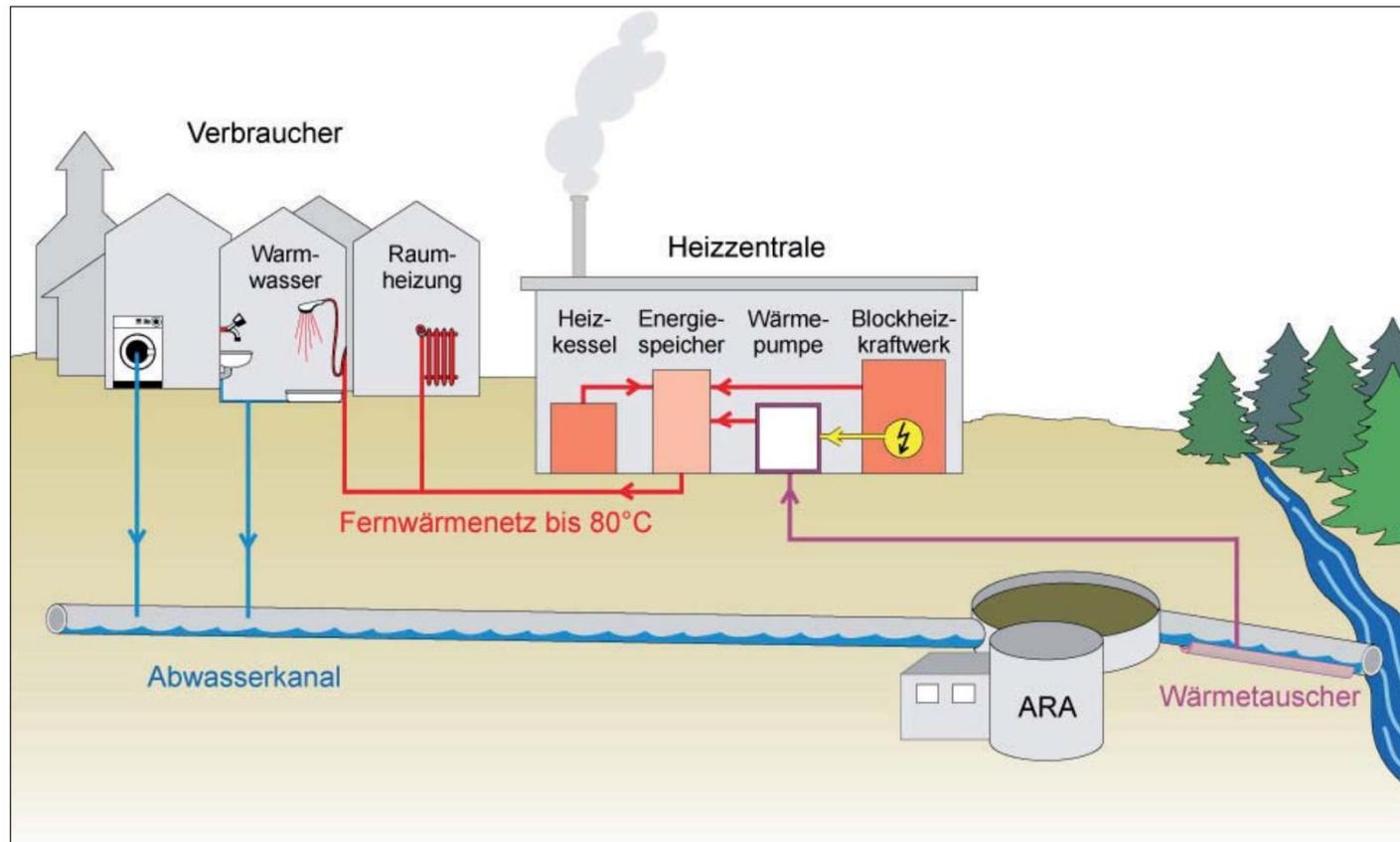
Von den jährlich gelieferten 15'000 t Kehrlicht werden vom April bis September rund 8'000 t zu Ballen verarbeitet, gelagert und im Winter als Brennmaterial per Bahn an die KVA Buchs geliefert.



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## ARA – Abwärme

Grosses Potenzial - das häufig genutzt wird



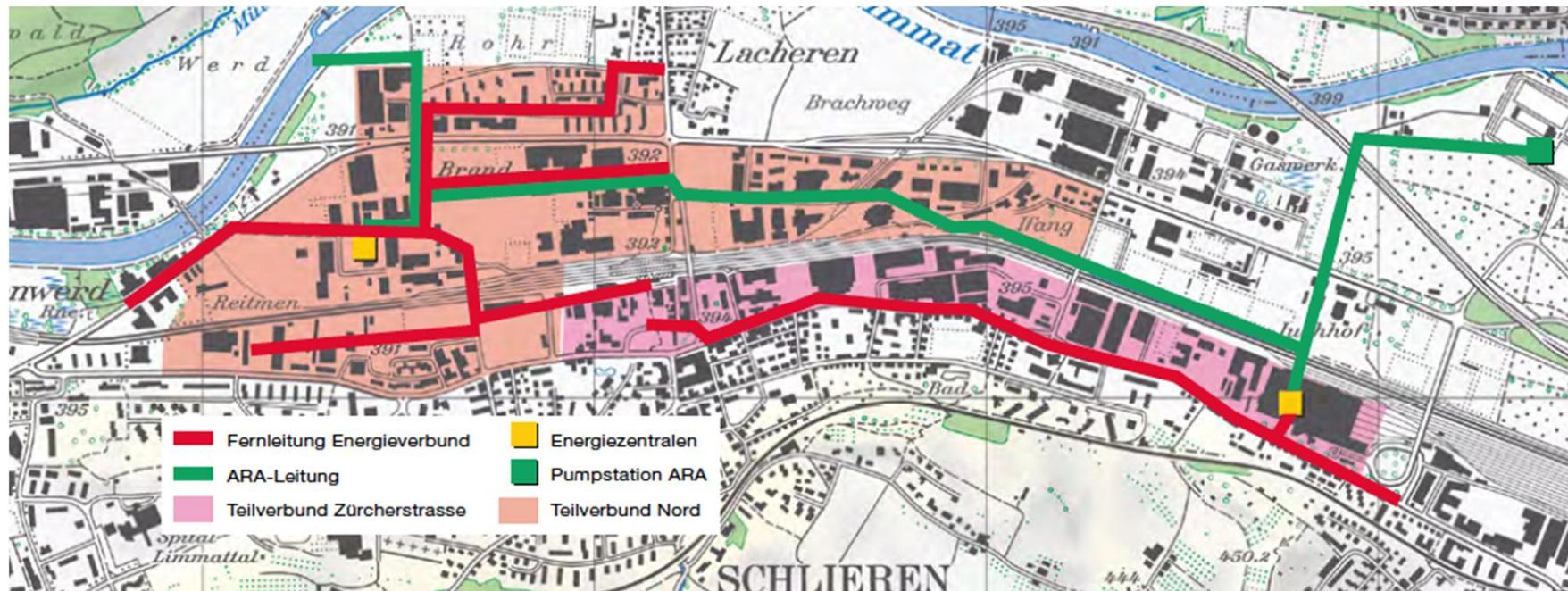
Quelle: EnergieSchweiz, angepasst durch Ryser Ingenieure AG

# Nutzen und speichern lokaler Energien

## ARA – Abwärme

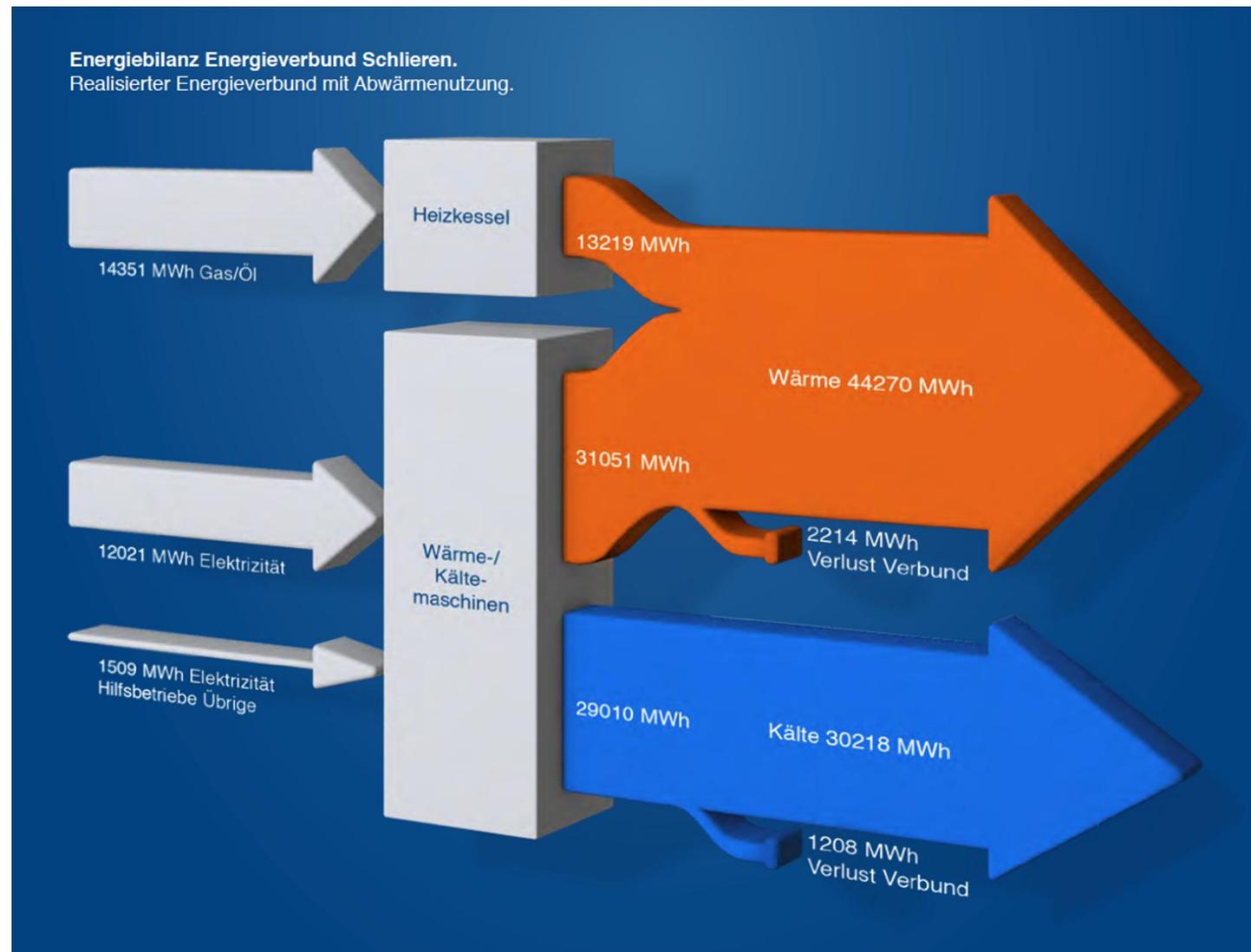
Beispiel: ewz - Energieverbund Schlieren

Versorgung eines Transformationsgebietes mit Wärme und Kälte  
... mit hoher Energieeffizienz



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## ARA – Abwärme

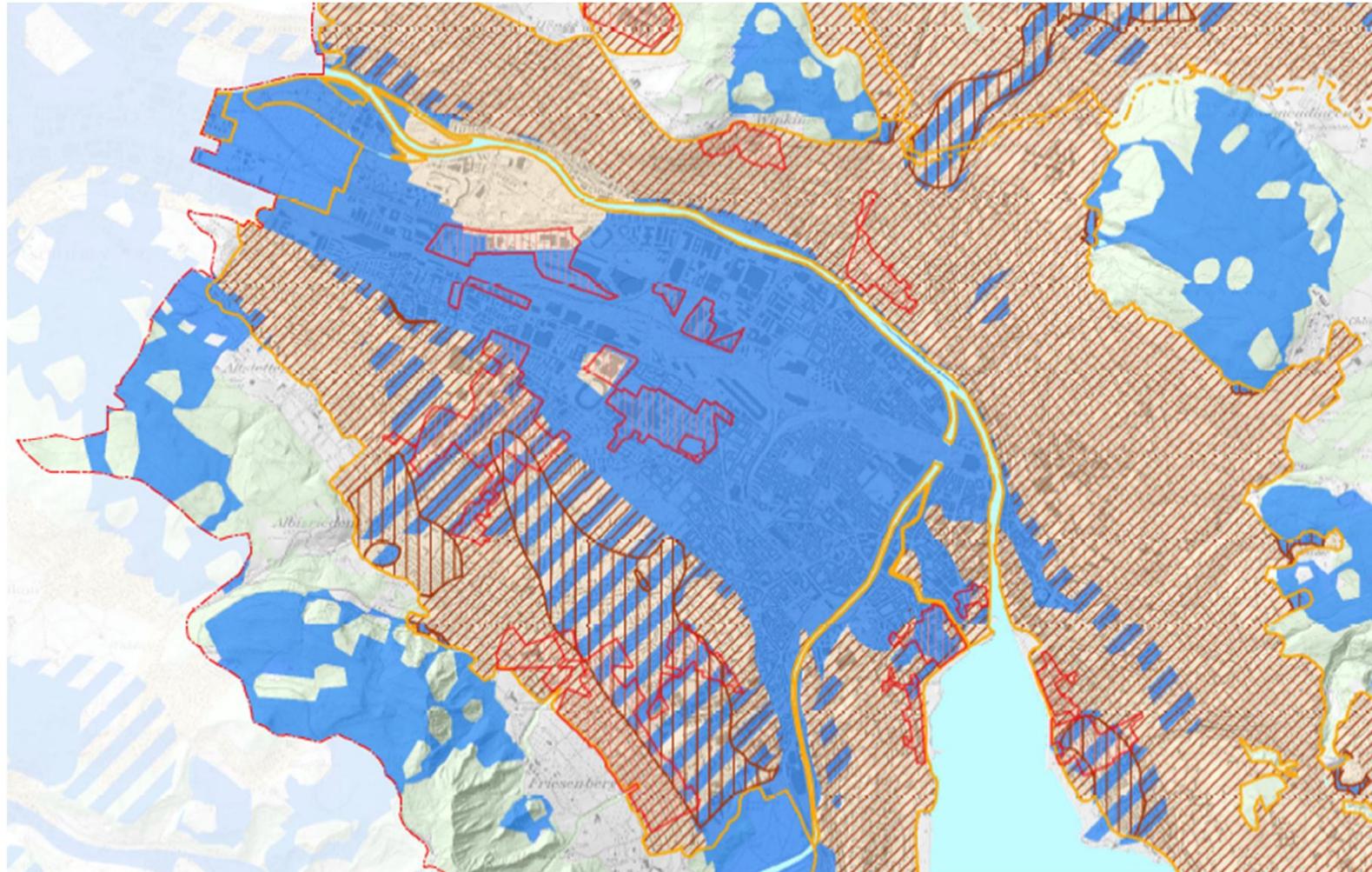


# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Thermische Grundwassernutzung

---

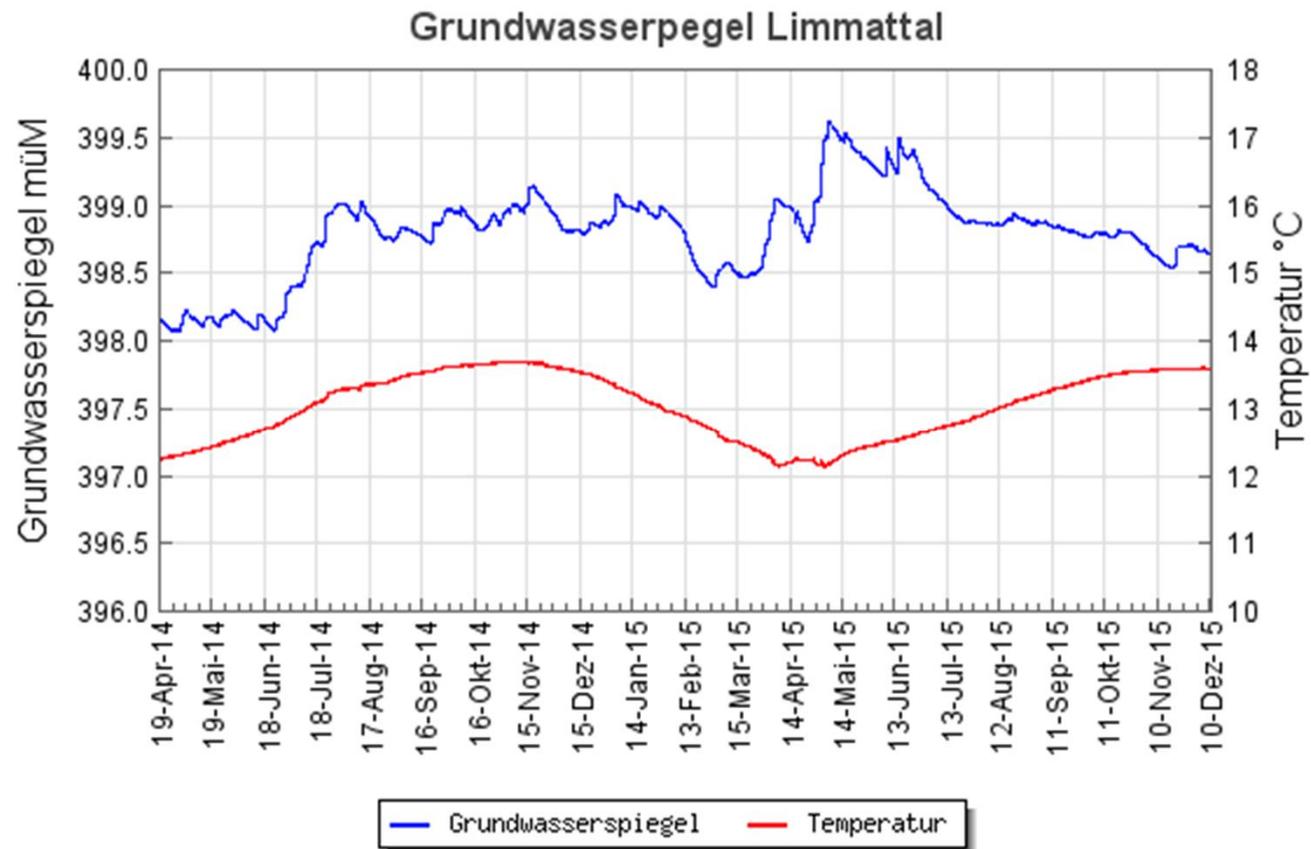
### Grundwasser-Energie-Verbunde Stadt Zürich



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Thermische Grundwassernutzung

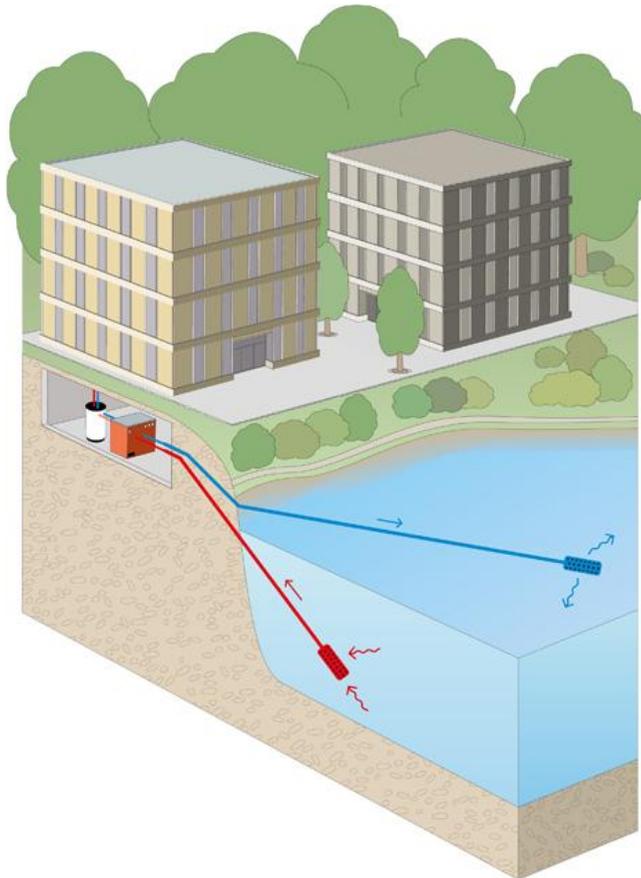
Saisonal versetzter Temperaturverlauf des Grundwassers



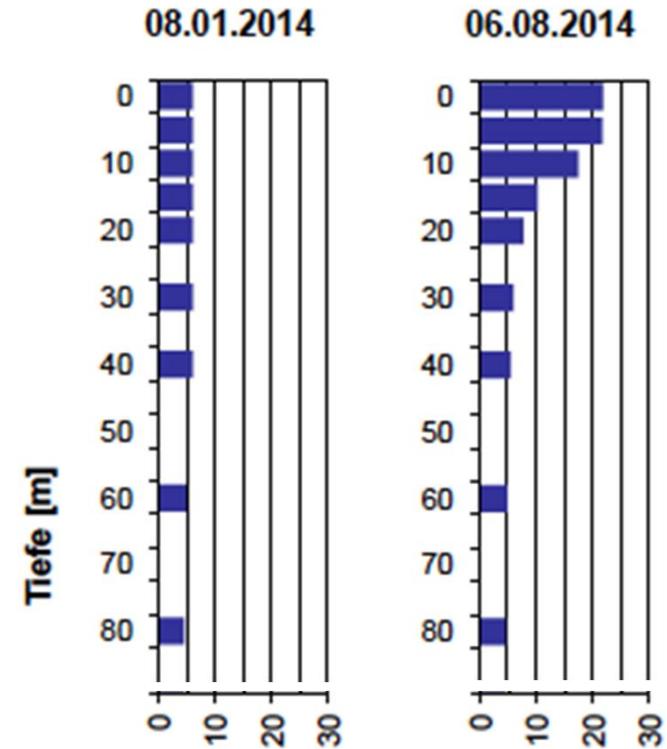
Quelle: jaekli.ch

# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Thermische Seewassernutzung



Quelle: ekz.ch



Quelle: awel

In einer Tiefe von 20 m liegt die Wassertemperatur ganzjährig zwischen 6° und 8°C und kann sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen genutzt werden

# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Thermische Seewassernutzung

### Tribschenquartier Luzern: Transformations- und Wohngebiet

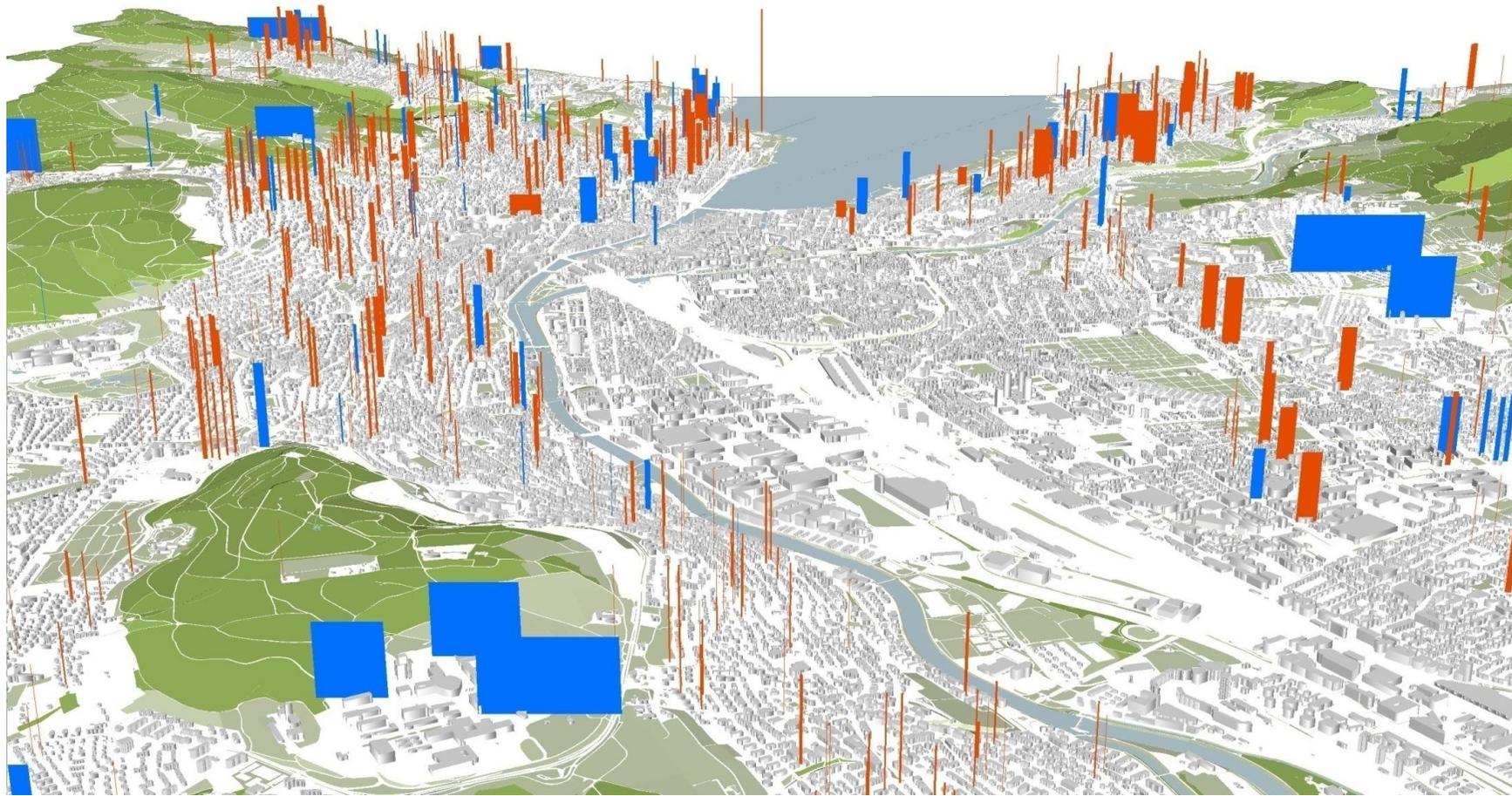


# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Untiefe Geothermie

---

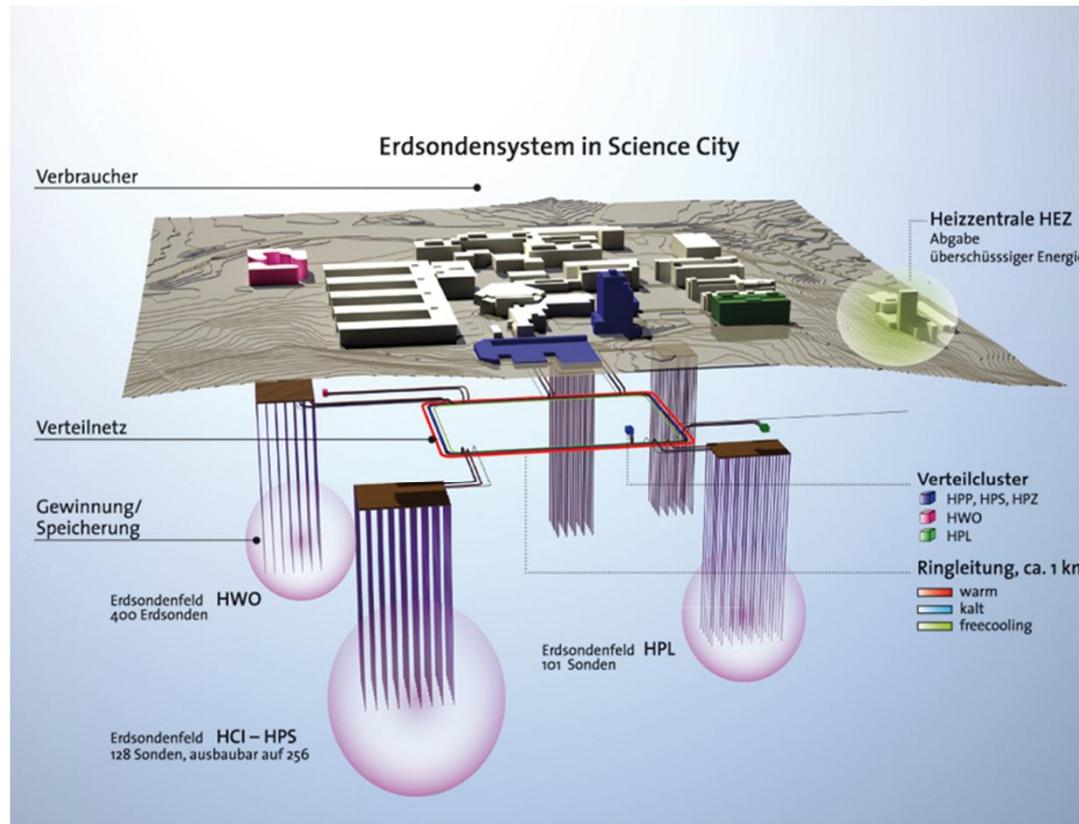
Im dichten baulichen Kontext erfordert eine effiziente und nachhaltige Erdwärmennutzung die (mindestens teilweise) Regeneration von Erdwärmesonden



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Untiefe Geothermie

Saisonspeicher zur Nutzung von Wärme und Kälte an der ETH Höggerberg



Quelle: ethlife.ethz.ch

## Nutzen und speichern lokaler Energien

### Nicht ortsgebundene Umweltwärme

---

Zusätzlich stehen die Sonne und die Umgebungsluft als nicht ortsgebundene Energiequellen zur Verfügung

Diese eignen sich sowohl zur direkten Nutzung als auch zur Regeneration von Saisonspeichern (wie Erdsondenfelder oder Energiepfähle)

→ [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch)  
Solarkataster für die ganze Schweiz  
(noch ohne Stadt Zürich)



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Persönliche Gedanken zur Umsetzung

---

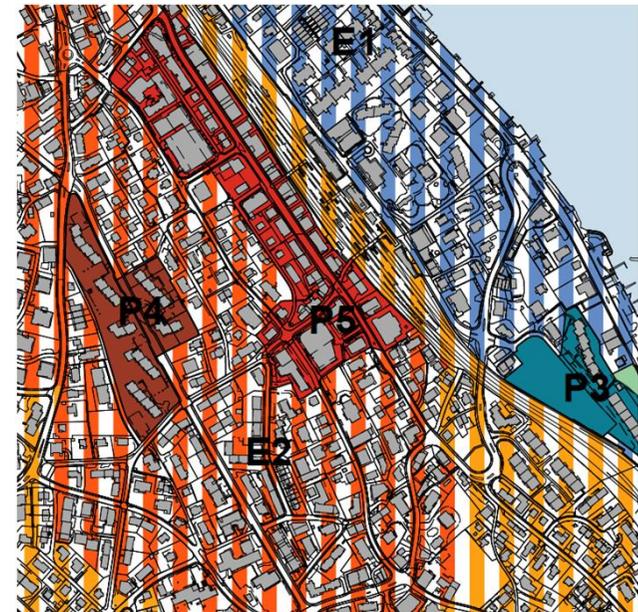
### Kommunale Energieplanung als wichtige Grundlage

Oft stehen am selben Ort verschiedene erneuerbare Energiequellen zur Verfügung. Eine kommunale Energieplanung ermittelt systematisch diese Potenziale sowie die heutige und künftige Nachfrage nach Wärme und Kälte.

Die Städte und Gemeinden können mittels einer räumlichen Koordination ermitteln, wo welche Energiequellen die besten räumlichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für deren Nutzung aufweisen.

Hauptfokus:

- Entkarbonisierung Wärmeversorgung
- Umsetzungsorientierte Planung, d.h. Differenzierung Versorgungs- und Eignungsgebiete zu jedem Gebiet ein Massnahmenblatt kooperativer Planungsprozess



# Nutzen und speichern lokaler Energien

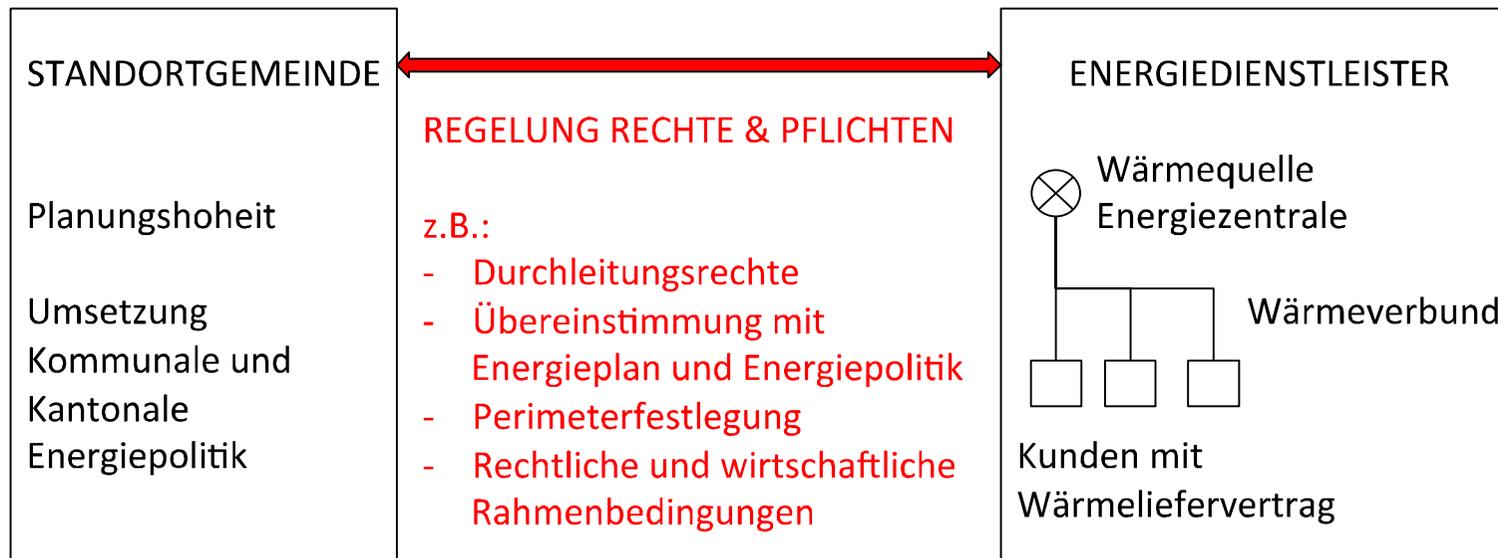
## Persönliche Gedanken zur Umsetzung

---

### Regelung Rechte & Pflichten zwischen Standortgemeinde und EDL

Umsetzung von Wärme- oder Energieverbunden öfters durch EDL

- ➔ Regelung der Rechte und Pflichten  
zwischen Gemeinde und EDL empfohlen



# Nutzen und speichern lokaler Energien

## Persönliche Gedanken zur Umsetzung

### Rechtlicher Handlungsspielraum der Gemeinden nutzen

Zweckmässige Energievorschriften in der Nutzungs- und Sondernutzungsplanung:

- Spezifische Eignung für thermische Vernetzung
- Verfügbare Energiequellen berücksichtigen
- Quartiertyp berücksichtigen

Gebietstyp \ Nutzungsart	bauliche Dichte		Nutzungsart	
	Hohe bauliche Dichte GFZ > 1.2	Mittlere baul. Dichte GFZ 0.6 - 1.2	Geringe baul. Dichte GFZ < 0.6	
Neubaubereich	geeignet für thermische Vernetzung häufig SNP	häufig SNP günstige Abwärmequellen oder Grundwasser vorhanden	häufig SNP	geeignet für Einzelanlagen oder Nahwärmeverbände kaum SNP
Transformations- oder Verdichtungsgebiet	geeignet für thermische Vernetzung häufig SNP		nur nicht ortsgebundene Umweltwärme verfügbar	
stabiler Gebäudebestand	geeignet für thermische Vernetzung kaum SNP			geeignet für Einzelanlagen oder Nahwärmeverbände kaum SNP

## Nutzen und speichern lokaler Energien

### Persönliche Gedanken zur Umsetzung

---

Dabei nicht nur die Endenergie

- sondern vor allem die CO<sub>2</sub>-Emissionen minimieren

Auch Graue Energie und Mobilität berücksichtigen

(Merkblatt SIA 2040, [SIA Effizienzpfad Energie](#))

Energie- und Klimaaspekte

- möglichst ab Beginn eines städtebaulichen Planungsprozesses beachten

## Nutzen und speichern lokaler Energien

---

Das Potenzial ist riesig  
- nutzen wir es!

Verständnisfragen?

Danke für ihre Aufmerksamkeit!