

PRAXISBEISPIELE WÄRMEPUMPEN

EINSATZ IN MEHRFAMILIENHÄUSERN UND
WOHNSIEDLUNGEN

ENERGIEAPERO, 17.11.2022

eicher+pauli

ÜBERSICHT



HERAUSFORDERUNGEN WÄRMEQUELLEN

- Grundwasser
- Erdsonden
- Luft
- Abwärme

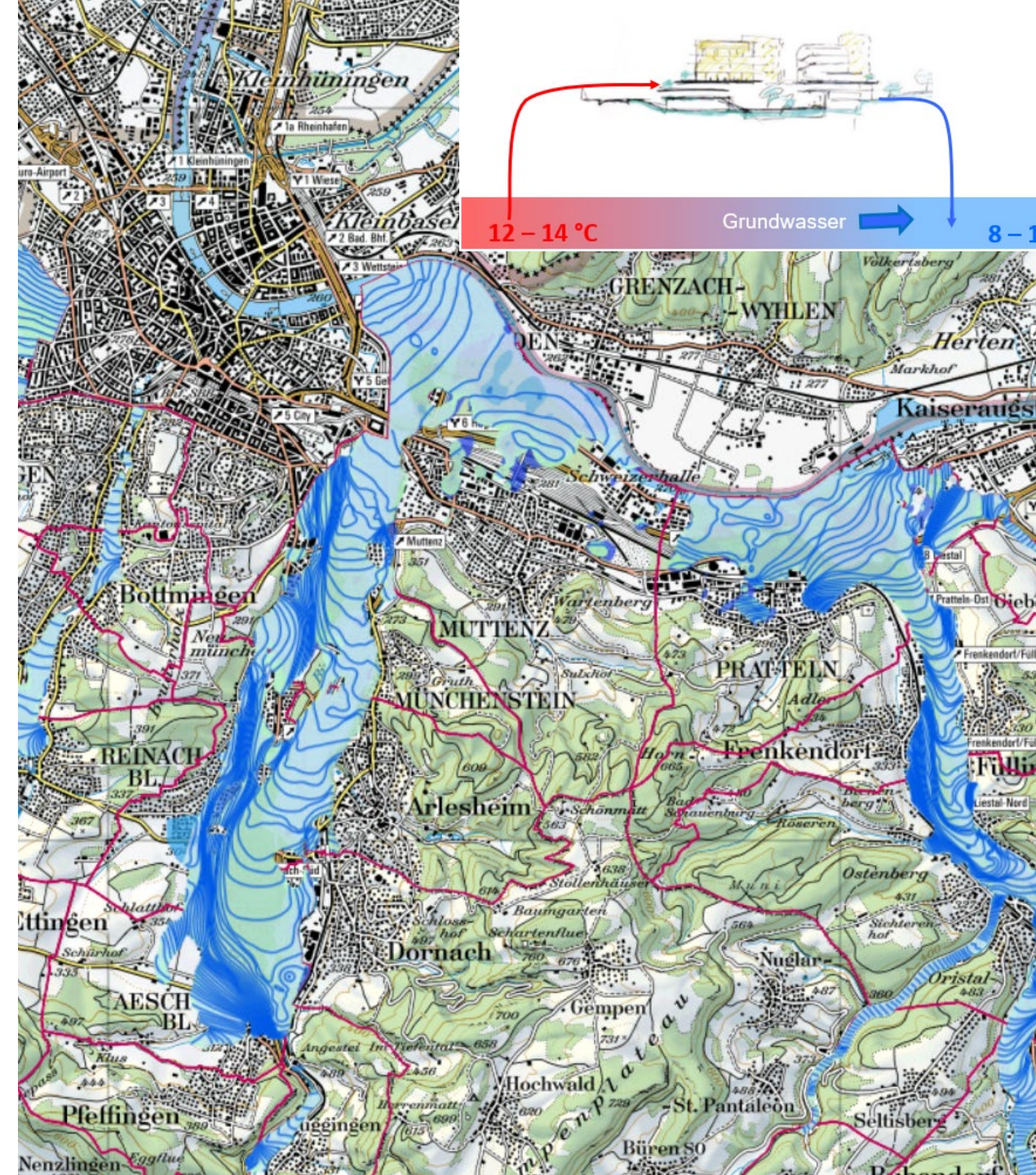


HERAUSFORDERUNGEN GRUNDWASSER

- Grundwasser nicht überall vorhanden
- Keine Entnahme-/Versickerungsstandorte
- Hydraulischer Kurzschluss auf kleinen Parzellen
- Ungeeignete Hydrochemie (Ausfällungen, etc.)
- Beeinflussung Nachbarn & Bewilligungsfähigkeit

Chance

- konstante Temperaturen (8-18°C)
- Energienachfluss / keine Auskühlung
- Geringe Pumpenergie

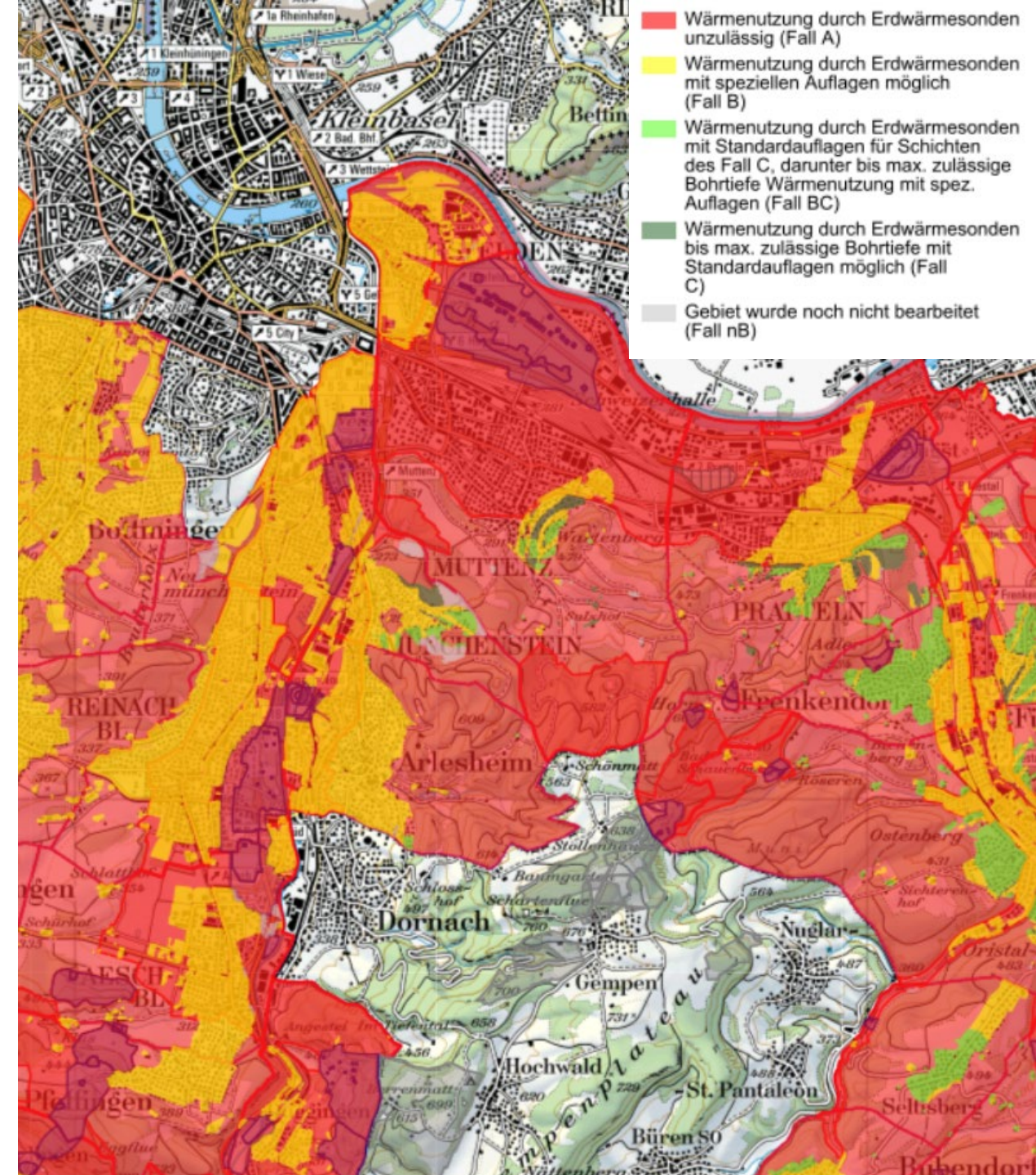


HERAUSFORDERUNGEN ERDSONDEN

- Beschränkte Bewilligungsfähigkeit
- Auskühlung ohne Regeneration
- Platzverhältnisse, Zugänglichkeit für Bohrgeräte
- Beeinflussung Nachbarn bei hoher Sondendichte

Chance

- Geschlossener Kreislauf
- Regeneration, Wärmespeicherung



HERAUSFORDERUNGEN LUFT

- Tiefe Temperaturen bei grösstem Wärmebedarf → Max. Strombedarf Wärmepumpe bei geringstem Angebot
- Luft ist ein schlechter Wärmeträger
 - Erheblicher Stromverbrauch Ventilatoren
 - Schlechter Wärmeübergang
- Schallemissionen und Optik/Ästhetik



Chance

- Hohe Temperaturen im Sommer
- Verfügbarkeit
- Kann mit saisonaler Wärmespeicherung interessant sein

HERAUSFORDERUNGEN ABWÄRME

- Abhängigkeit vom Betrieb (Wegzug, Betriebsschwankungen, Revisionen, etc.)
- Erfordert Redundanzen (z.B. Luft oder Brennstoffe)
- Betriebe sind generell darauf bedacht Ihre Abwärme zu reduzieren
- Oft zu komplex und aufwändig für Privatanwendungen

Chance

- Direktnutzung ohne WP teilweise möglich
- Kann mit saisonaler Wärmespeicherung interessant sein

15.11.2022

7



- Server
- Kühlräume /Supermärkte
- Industriebetriebe mit (Schmelz)öfen
- Abwasser
- ...

HERAUSFORDERUNGEN GEBÄUDETECHNIK

eicher+pauli

2

HERAUSFORDERUNGEN GEBÄUDETECHNIK

Herausforderungen

- Ineffiziente oder veraltete Hydraulik in der Wärmeverteilung erfordern unnötig hohe Heiztemperaturen (Einrohr-Verteilnetz, Umlenkschaltung, ...)
- Warmwassererzeugung mit Registerboilern und Legionellenschaltung erfordern Heiztemperaturen $>60^{\circ}\text{C}$
- Geringe Wärmeabgabeflächen / kleine Heizkörper oder alte Luftheizapparate erfordern hohe Heiztemperaturen

Mögliche Lösungen

Sanierung Heizverteilung /
Leitungssanierung

Einsatz Frischwasserstation
oder dezentrale WP-Boiler

- Ergänzung Heizflächen mit zusätzlichen Heizkörpern, Boden-/Decken-/Wandheizung bei Mieterwechsel
- Gebäudehüllensanierung

Sanierungskostenzunahme

BIVALENTE CO₂-WP MAGDEN

eicher+pauli

3

MTG LANZENBERG MAGDEN

- CO₂-neutraler Ersatz Ölkesselanlage
- Erfolgte Sanierungen:
 - Schwimmbadheizung mittels WP (2019)
 - Leitungssanierung (2020)
- Nur Innenaufstellung Luft-Wasser-WP nicht erwünscht

Herausforderung

- Wärmequelle: nur Luft möglich
- Sensible Schallsituation



MTG LANZENBERG LÖSUNG

- Warmwassererzeugung und Grundlast mittels Bivalenter CO₂-Luft/Wasser-WP (r744)
- Schwingungsgedämpfte Innenaufstellung WP, Umnutzung 2. Kamin & Steigschacht als Abluftkanal, Zuluft mit Schalldämpfer
- Betrieb WP durch Fotovoltaik-Anlagen und Speichermanagement
- Ersatz Öltank &-kessel durch 350 kW Holzpellets-Kesselanlage (nur im Winter bei kalten Aussentemperaturen)

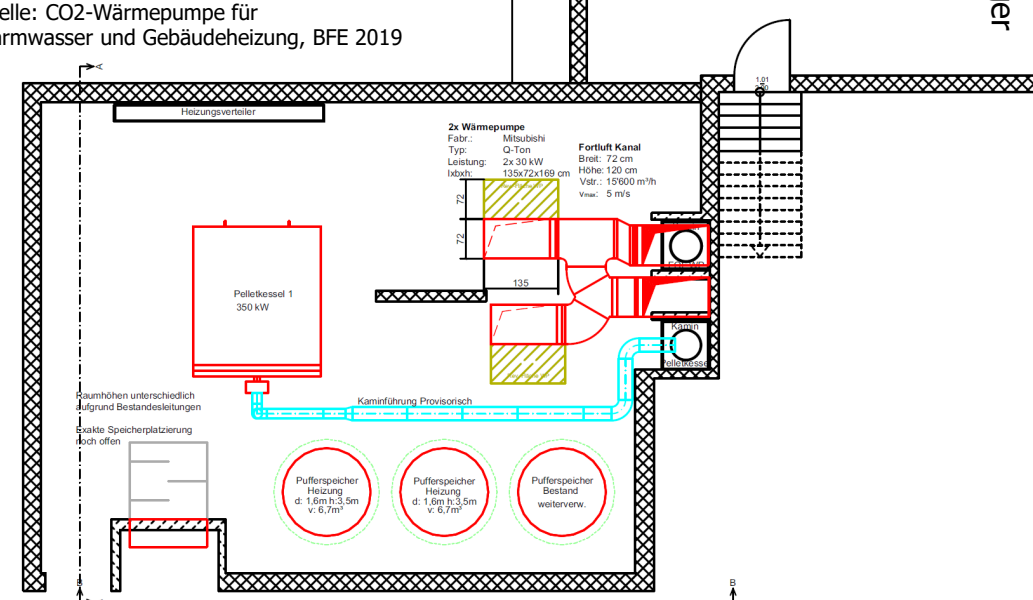
Chance

- Effiziente Warmwassererzeugung
- Schallminimierung
- Optimierung Eigenverbrauch Fotovoltaik-Anlagen
- Keine Belastung Stromnetz im Winter
- Minimierung Luftschadstoffe & Einsparung Holzbrennstoff

Energetische Vorteile von R744 Ejektor gegenüber R407C Standard			ANTEIL JÄHRLICHER ENERGIEVERBRAUCH						
			Warmwasser		100%	75%	50%	25%	0%
			Heizung		0%	25%	50%	75%	100%
WÄRMEQUELLE	Wasser	WÄRMESENKE HEIZUNG	Altbau Mittel W47/55	43%	29%	14%	-2%	-19%	
			Sanierung Intermediär W40/45	43%	25%	8%	-8%	-23%	
			Neubau Niedrig W30/35	43%	25%	10%	-4%	-15%	
			Erweiterung Niedrig/Intermediär W30/45	43%	31%	19%	9%	0%	

Quelle: CO2-Wärmepumpe für

Holzpelletslager



ERWEITERUNG GRUNDWASSER-WP FÜLLINSDORF

eicher+pauli

4

eicher+pauli

ERGOLZSTRASSE FÜLLINSDORF

- Reservepotential Grundwasseranlage vorhanden
- Bestehende Grundwasser-WP (146 kW) wird durch grössere (205 kW) ersetzt und erschliesst Nachbarliegenschaft (70 kW -10 kW Gleichzeitigkeit)

Chance

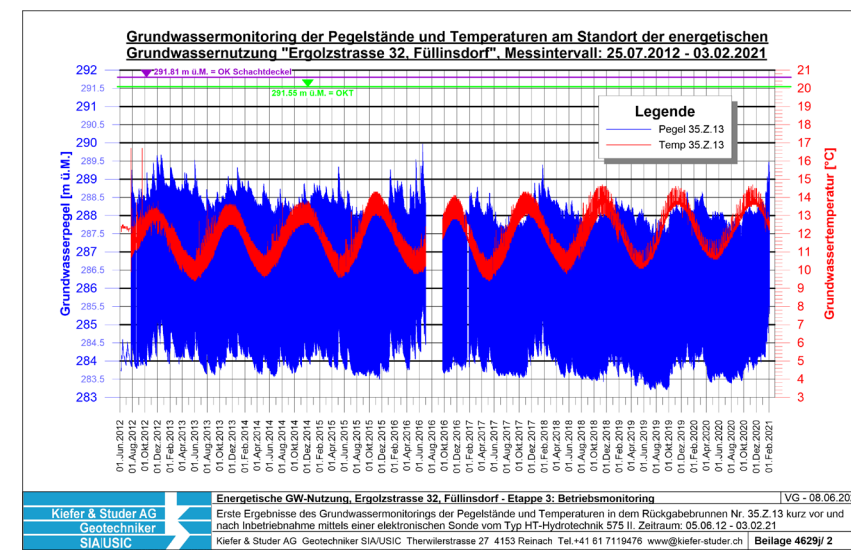
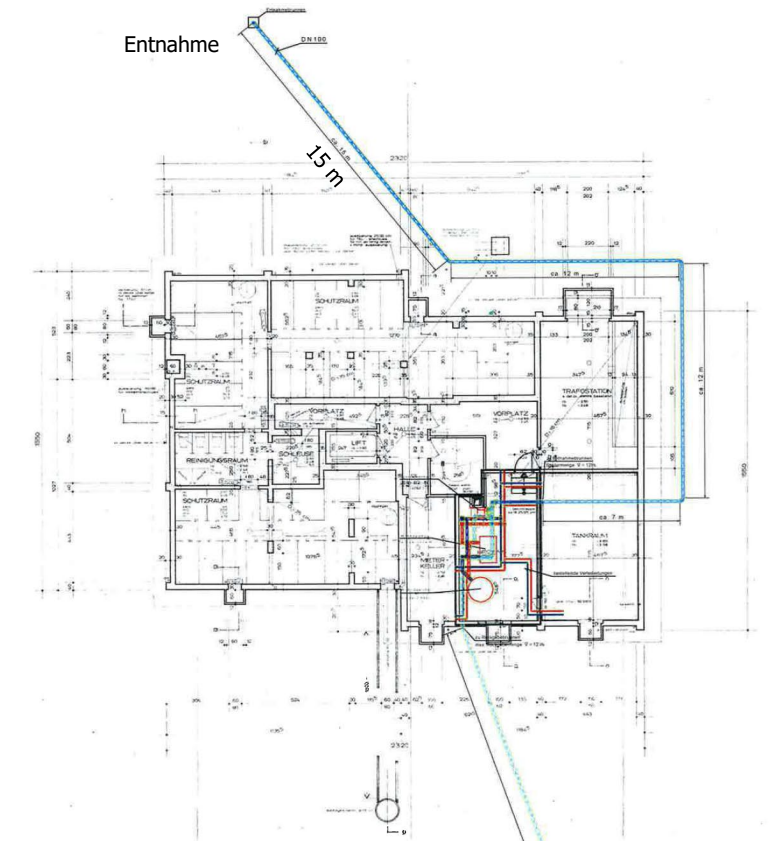
- Ausnutzung Reserve in Grundwasserkonzession
- Teilsanierte Liegenschaften und überdimensionierte Heizkörper

15.11.2022



ERGOLZSTRASSE FÜLLINSDORF

- Rahmenbedingungen der aktuellen Konzession:
 - Entnahme 11.5 l/s
 - Abkühlung 4°C
 } 193 kW
- Aktueller Wärmequellenbedarf der 146 kW
Grundwasser-WP: 104 kW
- Wärmequellenbedarf neue Grundwasser-WP: 205 kW (CTA OP180ed, R410 A): 145 kW
- Ersatz WP in bestehender Anlage, Speichererweiterung und Fernleitung



UMNUTZUNG
SCHUHFABRIK HUG
DULLIKON

eicher+pauli

5

eicher+pauli

SCHUHFABRIK HUG FACTS

- Umbau Schuhfabrik in Loft-Wohnungen und Gewerbeneubau
- Einsatz monovalente Grundwasser-Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser
- Neue Wärmeabgabe über
 - Fussbodenheizung Kopfbau 35/27°C
 - Luftheizapparate Werkhalle 40/30°C

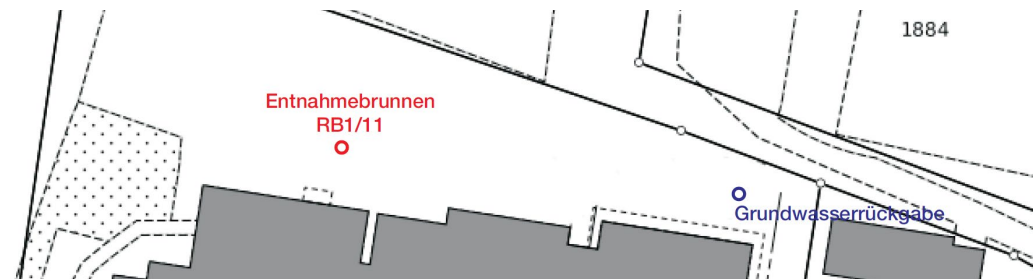
Chance

- Optimale Wärmequelle
- Sanierung und Neubau ohne laufende Mietverträge



SCHUHFABRIK HUG TECHNIK

- Scheco AG 250 kW Grundwasser-WP
- Wärmeerzeugung als Contracting (E 360°)
- Geringe Anpassungen an Gebäudehülle



Take Home

- Schonungsvolle Sanierungen mit Niedertemperatur-Heizsystemen im Altbau bezahlbar und machbar
- Defizite Gebäudehülle können durch effiziente Heizung kompensiert werden



EMPFEHLUNG

eicher+pauli

6

eicher+pauli

EMPFEHLUNGEN

- Für Altbauten mit erhöhtem Temperaturbedarf ist erneuerbare Fernwärme, sofern vorhanden, vorzuziehen
- Vor Einbau und Produktwahl Wärmepumpe umfassende Prüfung der vorhandenen Wärmequellen und Darstellung des Nutzungsprofils und Überprüfung des Sanierungspotential der Wärmeverteilung, Wärmeabgabe und Warmwasseraufbereitung
- Wärmequelle mit Wärme- und allenfalls Kältebedarf(zeiten) abstimmen
- Mit Wärmepumpensteuerungen den Eigenverbrauch von PV Strom maximieren
- Gebäudetechniksanierungen erzielen meistens die beste energetische Wirkung und zahlen sich am schnellsten aus (vor Gebäudehüllensanierungen)

e+p

... KOMPETENT
... INNOVATIV
... NACHHALTIG

BESTEN DANK FÜR DIE
AUFMERKSAMKEIT