

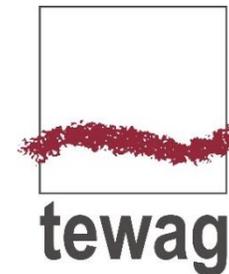
## Optimierung von oberflächennahen Geothermieanlagen Regeneration des Untergrundes in Kombination mit der Wärmequelle Luft



Eigenes Foto, Terra Booster am Standort Schönaich



© 2024 Güntner GmbH



**M. Sc. Kathrin Singer**, Dr. Markus Kübert,  
Prof. Dr. Simone Walker-Hertkorn

tewag GmbH  
Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz  
Niederlassung Starzach  
Am Haag 12  
72181 Starzach-Felldorf  
[www.tewag.de](http://www.tewag.de)  
E-Mail: [kathrin.singer@tewag.de](mailto:kathrin.singer@tewag.de)

[www.tewag.de](http://www.tewag.de)

[Home](#) | [Aktuelles](#) | [Unternehmen](#) | [Geothermie](#) | [Altlasten](#) | [Kontakt](#)



**tewag**  
Erkenntnisse neuester  
Forschung, wissen-  
schaftliche Methoden  
und geologische  
Erfahrung aus  
jahrzehntelanger Praxis



**tewag**

Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz GmbH

**Geothermie**

Sie erwägen die Versorgung einer bzw. mehrerer Immobilien oder ganzer Areale mit Erdwärme?  
Sie suchen unabhängige Sachverständige, die umfassend untersuchen, welche Lösungen rechtlich zulässig, technisch machbar und ökonomisch sowie ökologisch sinnvoll sind?  
Sie benötigen Planer, die Geothermieanlagen optimal auslegen, projektieren und umsetzen?  
Wir sind Ihre Partner dafür. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

## Leistungsspektrum:

### Geothermie

- Projektmanagement
- Standorterkundung & Feldmessungen (u.a. TRT, TTM, EGRT)
- Planung geothermischer Anlagen
- Modellierung & Simulation
- Ausschreibung & Vergabe
- Bauüberwachung
- Qualitätssicherung & Anlagenmonitoring
- Erstellung von kommunalen Energiekonzepten / Quartierslösungen

### Altlasten

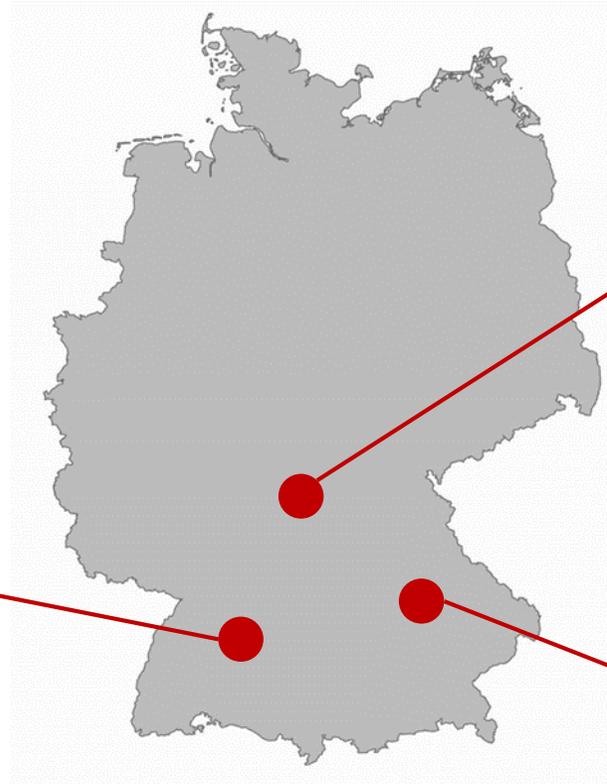
- Historische Recherche
- Technische Erkundung
- Planung
- Sachverständigentätigkeit

### Abbruch

Planung, Arbeitsschutz, Überwachung

## **Niederlassung Starzach**

Am Haag 12  
72181 Starzach-Felldorf  
Tel.: +49 7483 29608-0  
E-Mail: [info@tewag.de](mailto:info@tewag.de)



## **Niederlassung Lohr am Main**

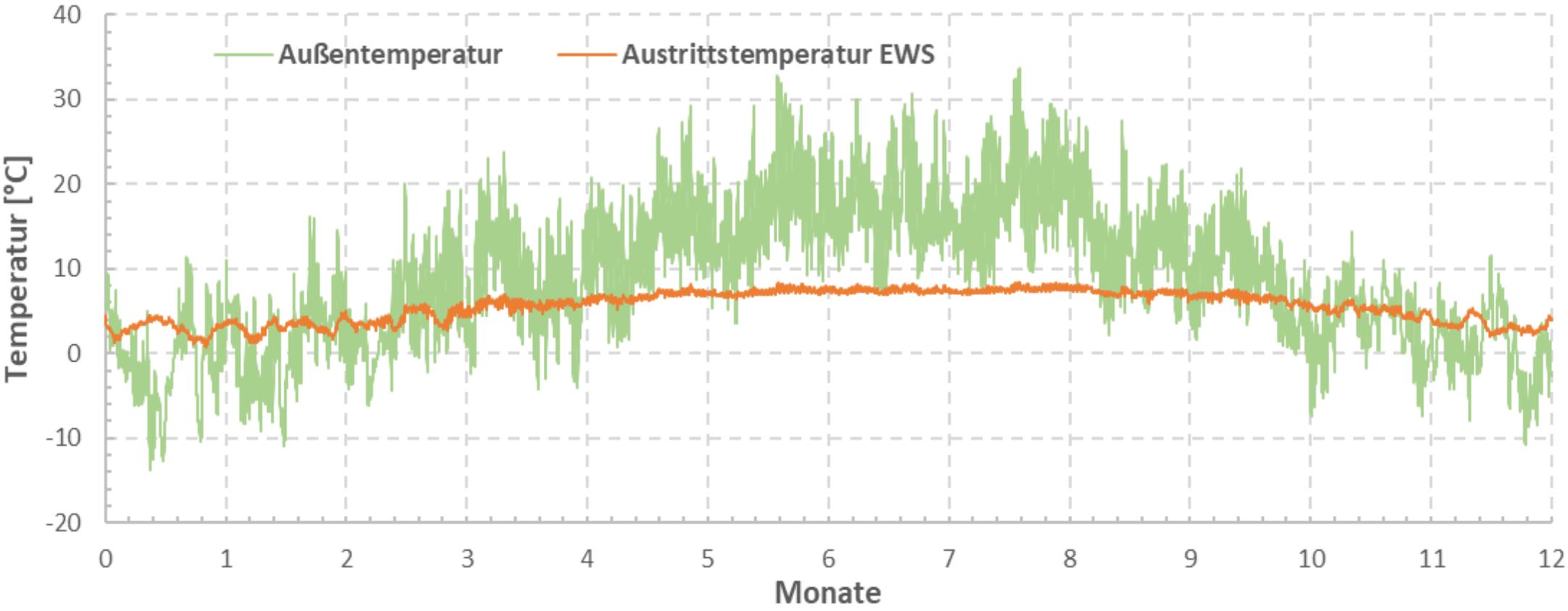
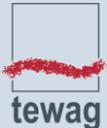
Große Kirchgasse 1  
97816 Lohr am Main  
Tel.: +49 7483 26908-19  
E-Mail: [mku@tewag.de](mailto:mku@tewag.de)

## **Hauptsitz Regensburg**

Blumenstraße 24  
93055 Regensburg  
Tel.: +49 941 208633-60  
E-Mail: [info@tewag.de](mailto:info@tewag.de)

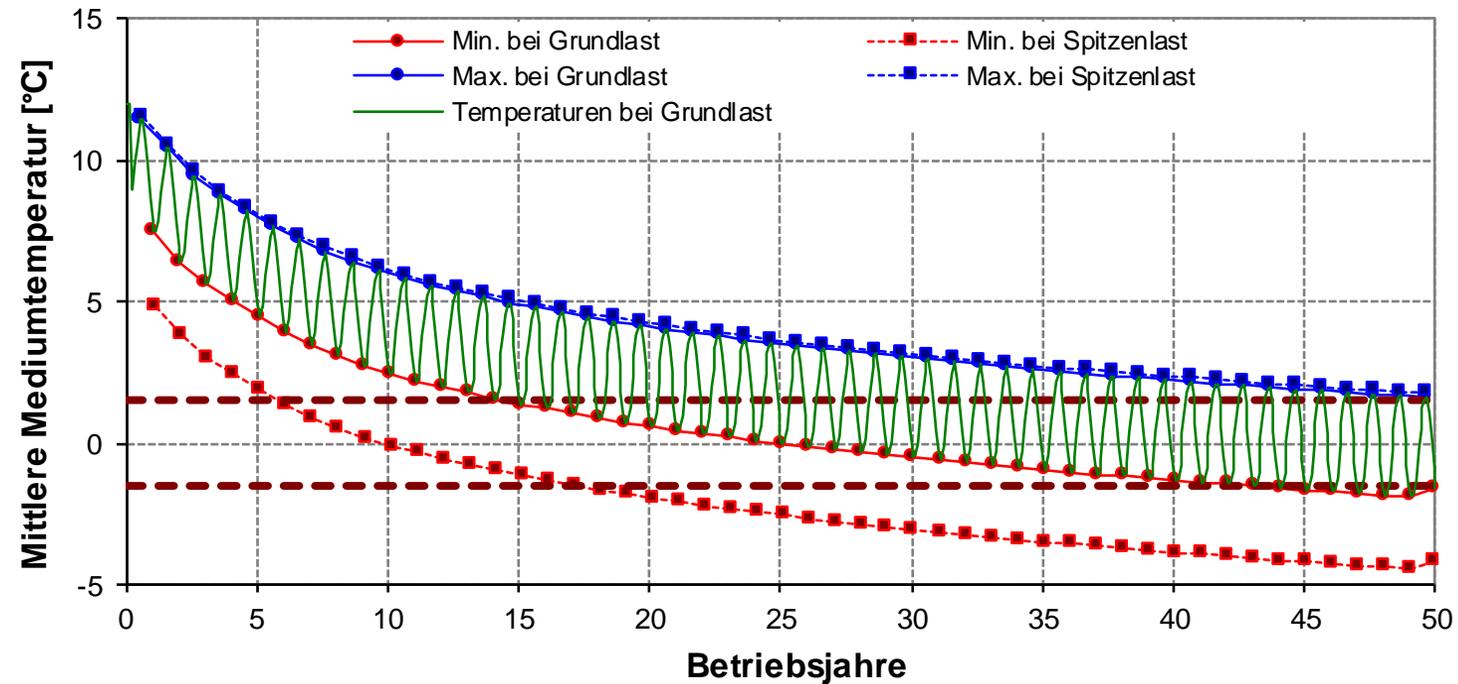
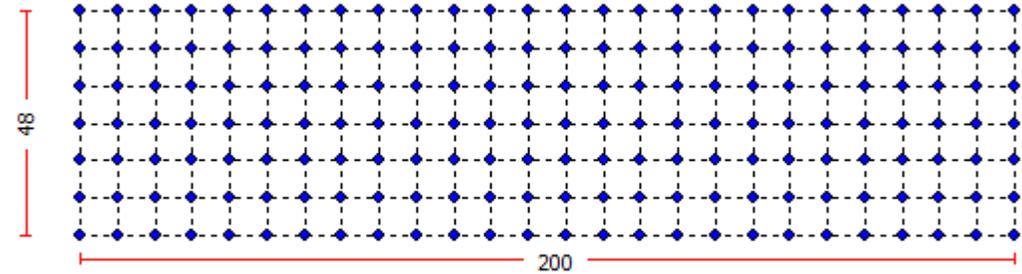
[www.tewag.de](http://www.tewag.de)

# Warum Wärmequelle Luft?



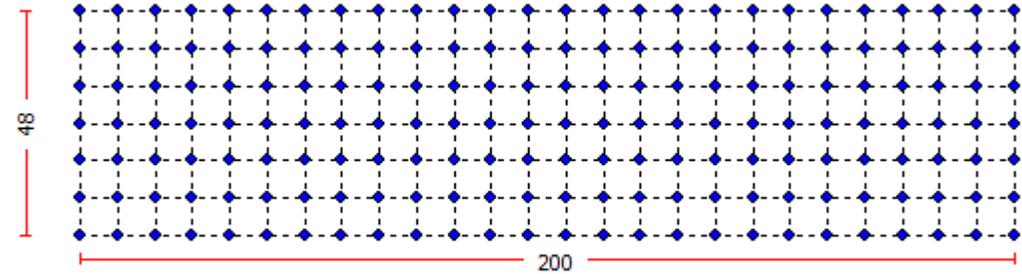
# Regeneration Erdwärmesonden

- 600 MWh/a Wärmeentzug aus dem Untergrund
- 300 kW maximale Entzugsleistung
- 182 Erdwärmesonden, 70 m Tiefe, 8 m Sondenraster

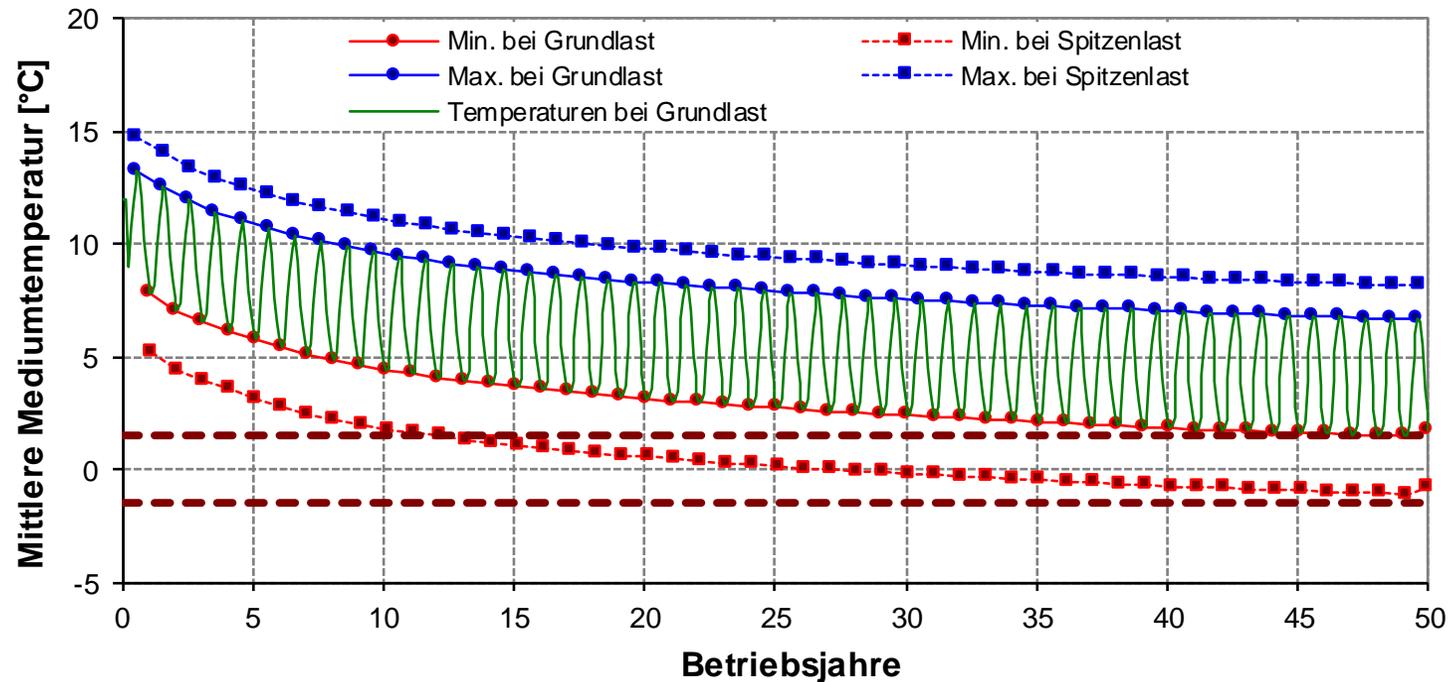


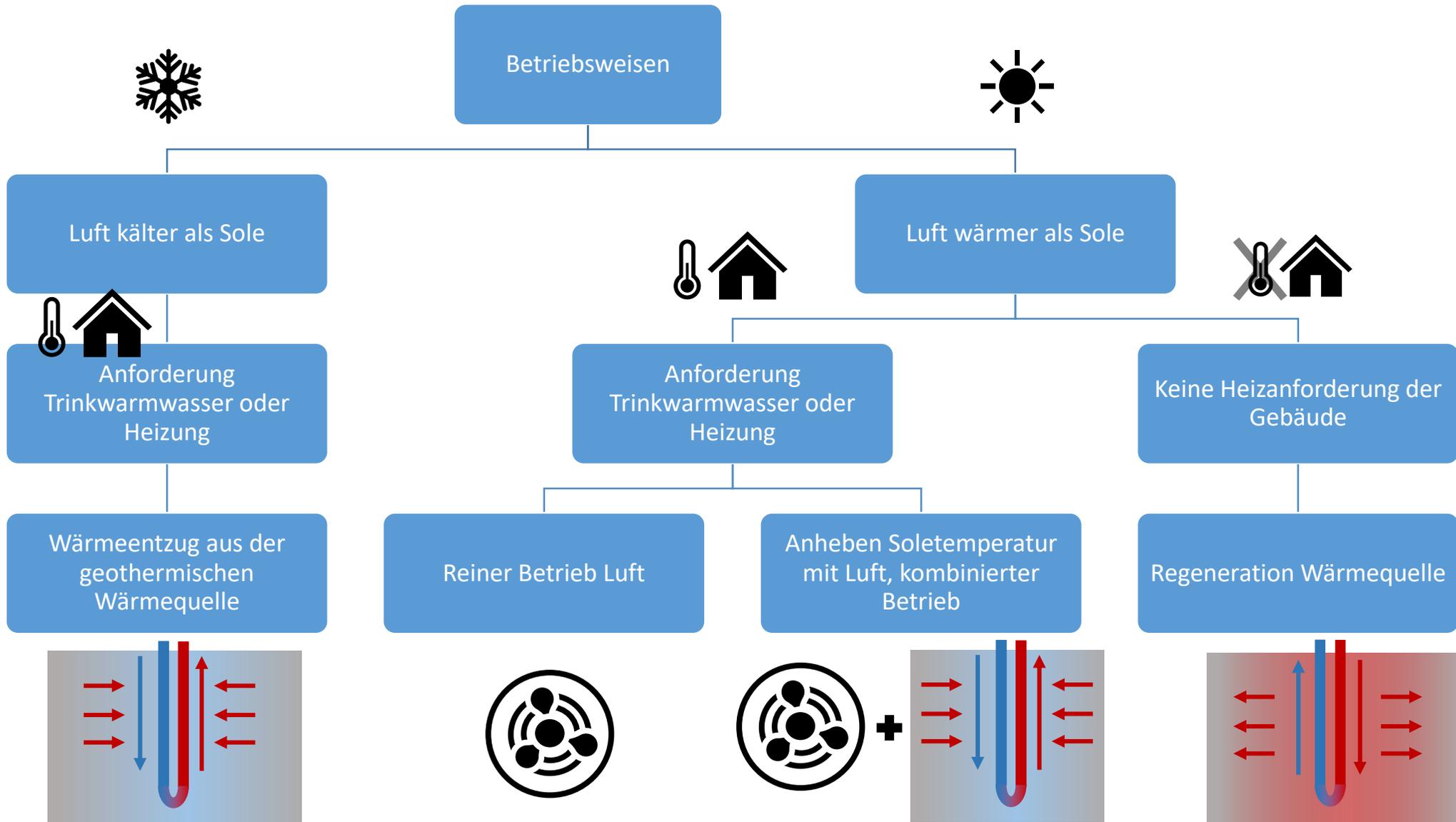
# Regeneration Erdwärmesonden

- 600 MWh/a Wärmeentzug aus dem Untergrund
- 300 kW maximale Entzugsleistung
- 182 Erdwärmesonden, 70 m Tiefe, 8 m Sondenraster

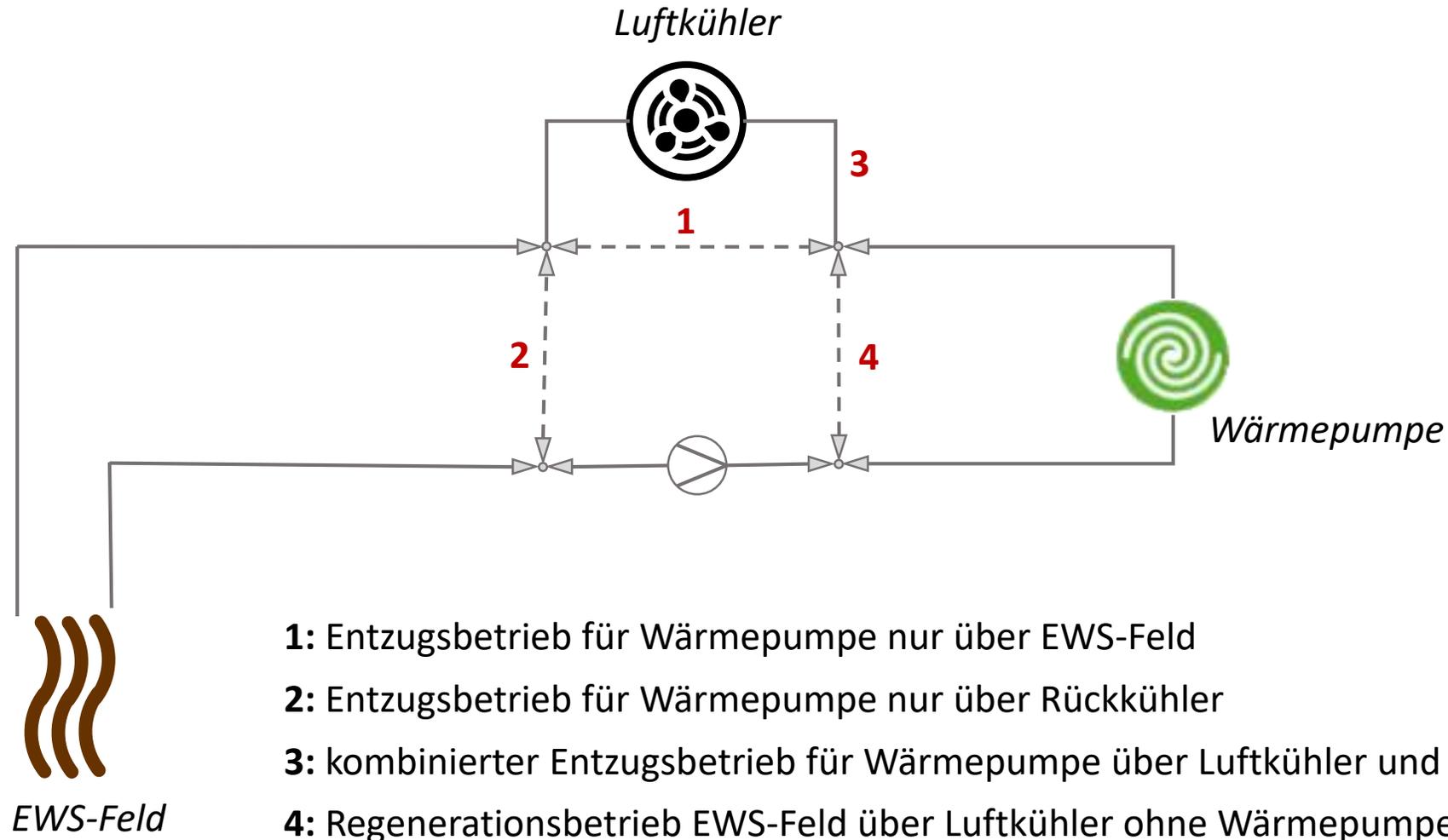


+300 MWh/a  
Wärmerück-  
führung in  
den  
Untergrund

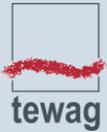




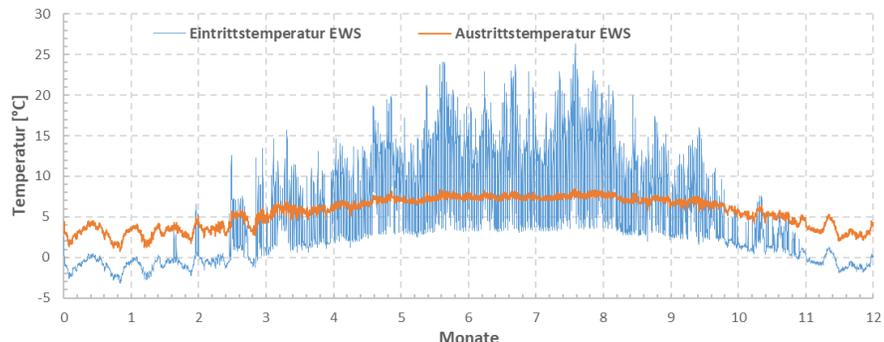
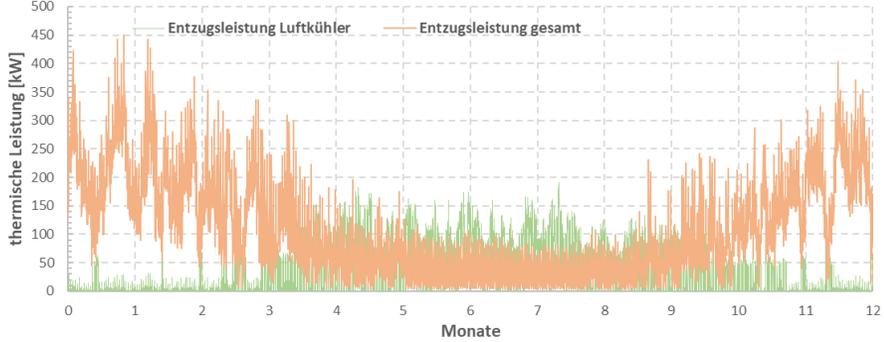
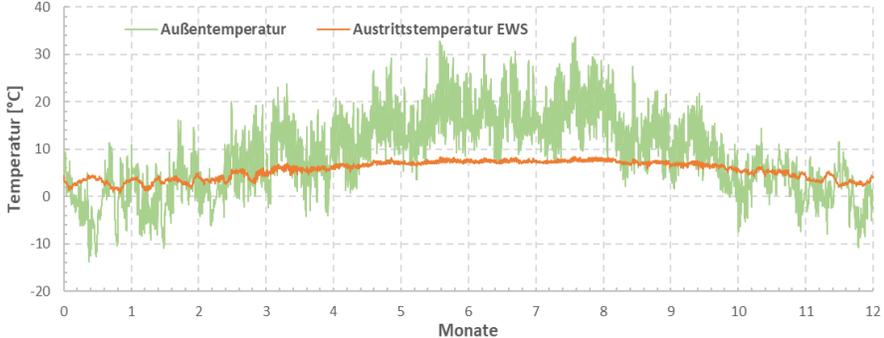
## Schematisches Hydraulikschema mit Betriebszuständen



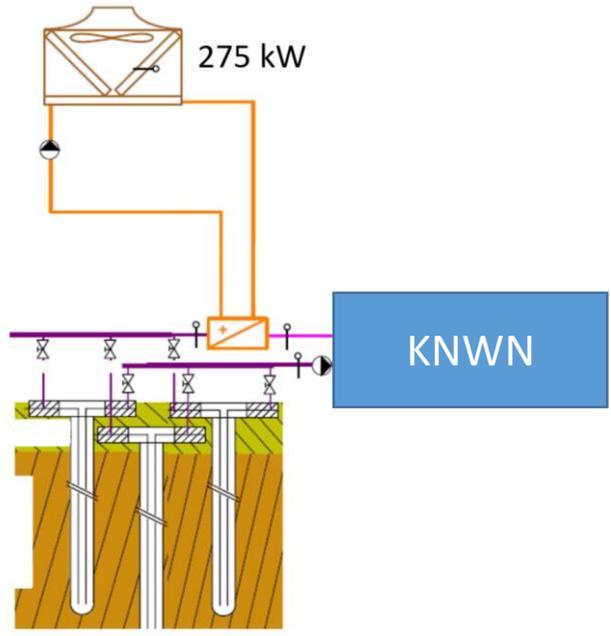
# Auslegungsbeispiel Quartiersversorgung mit Erdwärmesonden



## Ergebnisse dynamische Simulation Kombination Erdwärmesonden mit Luftkühler



Parameter	Wert	Anteil
<b>Entzugsarbeit, gesamt [kWh/a]</b>	<b>896646</b>	
Entzugsarbeit Anteil KNWN [kWh/a]	179329	20%
Entzugsarbeit Anteil EWS [kWh/a]	552107	62%
Entzugsarbeit Anteil Luftkühler [kWh/a]	165210	18%
Injektionsarbeit Regeneration EWS [kWh/a]	-147314	

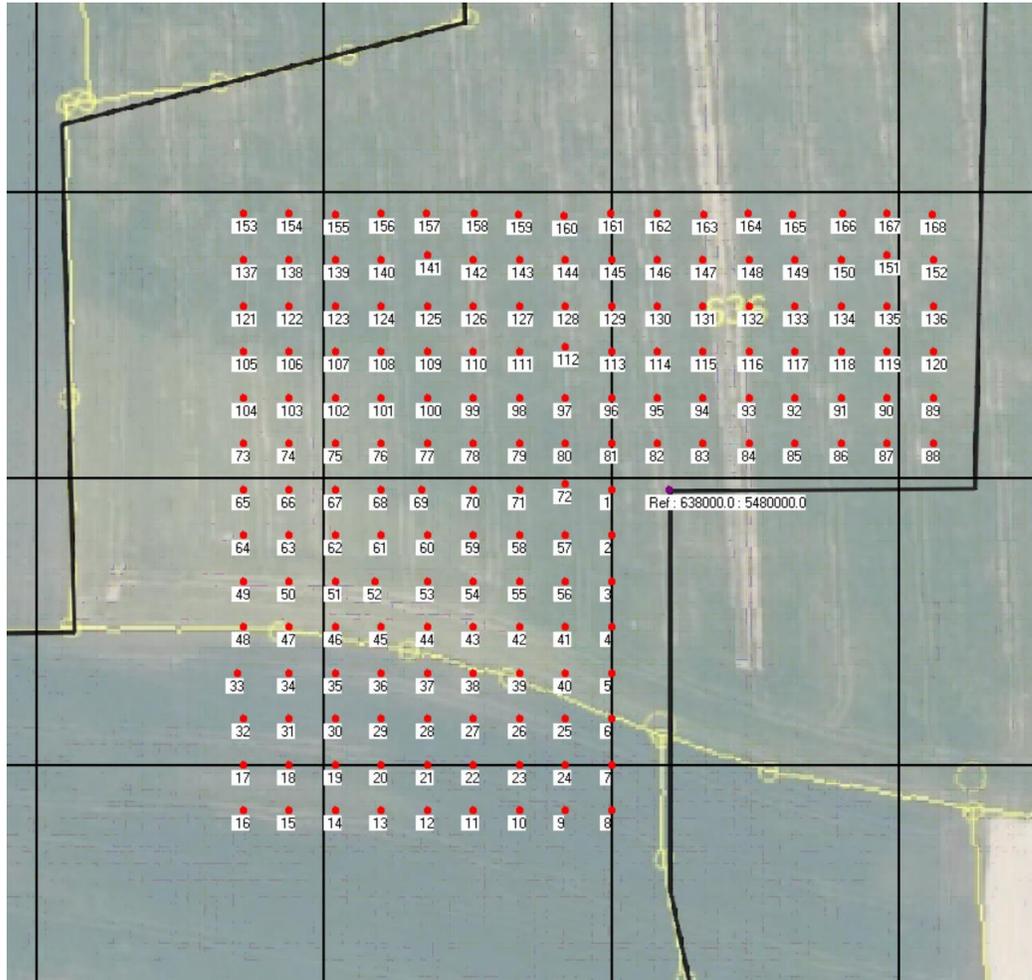


Quelle: EWS-Huber



© 2024 Güntner GmbH

## Konfiguration Erdwärmesondenfeld



### Konfiguration Erdwärmesonden:

- 168 Erdwärmesonden
- Sondeneinbautiefe: 70 m
- Sondenabstand: 8 m
- Gesamtbohrmeterzahl: 11.760 m
- Bohrlochenddurchmesser: 152 mm
- DA32-Doppel-U-Sonden (PE100-RC, SDR11, PN16)
- Thermisch verbessertes Verpressmaterial ( $\lambda \geq 2 \text{ W}/(\text{m K})$ )

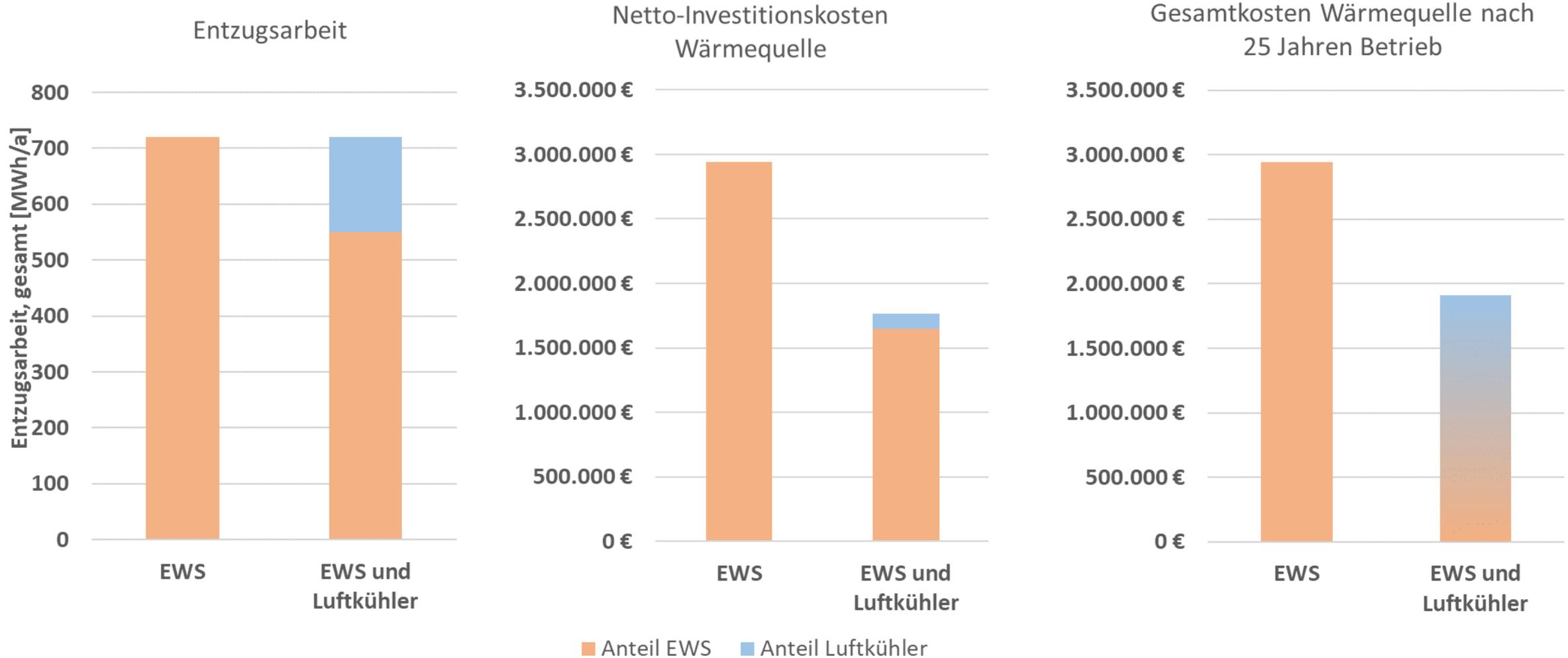
### Annahmen Untergrundeigenschaften:

(aus Thermal Response Tests in der näheren Umgebung)

- effektive Wärmeleitfähigkeit:  $2,4 \text{ W}/(\text{m K})$
- mittlere ungestörte Untergrundtemperatur:  $12 \text{ °C}$

**Ohne Unterstützung durch den Luftkühler wäre ein Erdwärmesondenfeld mit  $> 300$  Bohrungen x 70 m erforderlich!**

## Kostenschätzung



# Beispiel Kleinanlage

Rückkühler mit integrierter MSR zur Umschaltung der Betriebsmodi Geothermie, Luft, kombinierter Betrieb und Regeneration (Terrabooster)

Leistungsbereich 4-14 kW für Kleinanlagen

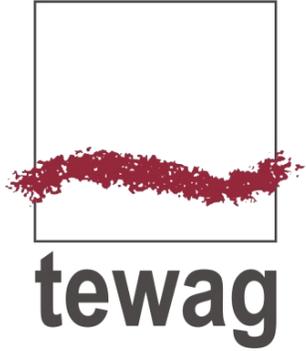


Eigenes Foto, Terra Booster am Standort Schönaich

Objekt: Büro-/Wohngebäude mit 400 m<sup>2</sup> Wohnfläche + 200 m<sup>2</sup> Halle

- 2 Rückkühler mit integrierter Regelung
- 2 modulierende Wärmepumpen bis 12 kW
- Wärmequelle: 3 Erdwärmesonden á 60 m + 9 Erdwärmekörbe (6 m Tiefe mit je 100 m Rohrlänge)

- Kombination der beiden Systeme bringt Vorteile vor allem bei Wohngebieten und größeren Gebäuden
- Bei Kleinanlagen: Möglichkeit unterdimensionierte Erdwärmesonden nachzurüsten
- Dynamische Simulation zur Prognose der verfügbaren Wärme
- Gesamten Energieverbrauch und Wirtschaftlichkeit im Blick behalten
- Generell gilt: Oberflächennahe geothermische Systeme sollten möglichst immer für die kombinierte Wärme- und Kältegewinnung eingesetzt werden. Kühlung/Temperierung (auch von Wohngebäuden) wird immer wichtiger!



**tewag GmbH**

Technologie – Erdwärmeanlagen – Umweltschutz

Niederlassung Starzach

Am Haag 12

72181 Starzach-Felldorf

Kathrin Singer

E-Mail: [kathrin.singer@tewag.de](mailto:kathrin.singer@tewag.de)

Tel.: +49 7483 26908-14

**Vielen Dank!**