

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------|---|---------|---------------|-----------------|-------------------------|--------------------|--|----------------------|--|----|---|----|---|------|
| <p>Amt für Natur und Umwelt Uffizi per la natura e l'ambient Ufficio per la natura e l'ambiente</p> | <p>Telefon 081 257 29 46 E-Mail: geothermie@anu.gr.ch Internet www.anu.gr.ch</p> | <p>Formular Nr. F-405-02 Datum: 30. November 2022 Fachgebiet: Boden und Untergrund</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h2>Dimensionierungsnachweis von komplexen Erdwärmesonden-Anlagen nach SIA 384/6</h2> | | <p>Eingangsdatum ANU _____</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Anforderungen an die Auslegung von Erdwärmesonden (Auszug SIA 384/6:2021, Unterkapitel 3.1)</p> <p>Massgebend für die Auslegung ist die gemittelte Wärmeträgertemperatur beim Ein- und Austritt der Erdwärmesonde. (Ziff. 3.1.1.1)</p> <p>Für den Wärmeentzug gilt eine mittlere minimale Wärmeträgertemperatur von -1,5 °C (z. B. Eintritt in die Erdwärmesonde -3 °C, Austritt 0 °C), die während des Betriebs nicht unterschritten werden darf (um Eisbildung in der Hinterfüllung und im Gebirge zu vermeiden). Die Berechnung erfolgt nach Ziff. 3.3 auf 50 Jahre. Bei erhöhten Anforderungen gilt Tabelle 2. Bei geringem Bohrlochwiderstand muss der Grenzwert erhöht werden, damit die Bohrlochwand nicht gefrieren kann. (Ziff. 3.1.1.2)</p> <p>Bei laminarer Strömung ist durch den schlechteren Wärmeübergang eine um ca. 1,5 K tiefere Erdwärmesondentemperatur zu berücksichtigen als im vergleichbaren, turbulenten Fall mit gleichem Rohrquerschnitt. (Ziff. 3.1.1.3)</p> <p>Bei Gebieten mit Nachbarsonden müssen die effektiven und zukünftigen Belastungen berücksichtigt werden. Es sind alle Erdwärmesonden im Umkreis von 50 m zu berücksichtigen (Ziff. 3.1.1.5)</p> <p>Für den Wärmeeintrag gilt eine maximale Wärmeträgertemperatur in Abhängigkeit vom eingesetzten Sonden- und Hinterfüllungsmaterial sowie allfälliger behördlicher Vorschriften. Eine Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren muss für den Jahresverlauf der Erdwärmesonden-temperatur gewährleistet sein. Die Ziff. 4.1 und C.4 sowie die BAFU-Vollzugshilfe «Wärmennutzung aus Boden und Untergrund» sind zu be-rücksichtigen. (Ziff. 3.1.2.3)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Administrative Angaben</h3> <p>Anlagestandort</p> <p>Gemeinde Parzelle</p> <p>Bauobjekt (z. B. EFH/MFH Name, etc.)</p> <p>Berechnung durchgeführt von</p> <p>Firma</p> <p>Kontaktperson</p> <p>E-Mail</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Berechnungsgrundlagen</h3> <table> <tr> <td>Anzahl Simulationsjahre</td> <td>50 Jahre</td> </tr> <tr> <td>Mittlere minimale Wärmeträgertemperatur</td> <td>-1,5 °C</td> </tr> </table> | | | Anzahl Simulationsjahre | 50 Jahre | Mittlere minimale Wärmeträgertemperatur | -1,5 °C | | | | | | | | | | | | |
| Anzahl Simulationsjahre | 50 Jahre | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mittlere minimale Wärmeträgertemperatur | -1,5 °C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <h3>Eingabedaten</h3> <table> <tr> <td>Anzahl Erdwärmesonden inkl. Reserve (Bohrungen)*</td> <td>Stk. (minimal 5)</td> </tr> <tr> <td>Bohrtiefe der Erdwärmesonden*</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Sondenabstand</td> <td>m (minimal 5 m)</td> </tr> <tr> <td>Sondenaussendurchmesser</td> <td>mm (32 mm / 40 mm)</td> </tr> <tr> <td>Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt am Verdampfer</td> <td>K (3 – 4 K, max 5 K)</td> </tr> <tr> <td>Kälteleistung WP (Verdampferleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35)*</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Heizleistung WP (Kondensatorenleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35)</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Anzahl berücksichtigter Nachbarsonden im Umkreis von 50 m</td> <td>Stk.</td> </tr> </table> | | | Anzahl Erdwärmesonden inkl. Reserve (Bohrungen)* | Stk. (minimal 5) | Bohrtiefe der Erdwärmesonden* | m | Sondenabstand | m (minimal 5 m) | Sondenaussendurchmesser | mm (32 mm / 40 mm) | Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt am Verdampfer | K (3 – 4 K, max 5 K) | Kälteleistung WP (Verdampferleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35)* | kW | Heizleistung WP (Kondensatorenleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35) | kW | Anzahl berücksichtigter Nachbarsonden im Umkreis von 50 m | Stk. |
| Anzahl Erdwärmesonden inkl. Reserve (Bohrungen)* | Stk. (minimal 5) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bohrtiefe der Erdwärmesonden* | m | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sondenabstand | m (minimal 5 m) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sondenaussendurchmesser | mm (32 mm / 40 mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt am Verdampfer | K (3 – 4 K, max 5 K) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kälteleistung WP (Verdampferleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35)* | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Heizleistung WP (Kondensatorenleistung) (nach SN EN 14511-1, B0W35) | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anzahl berücksichtigter Nachbarsonden im Umkreis von 50 m | Stk. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>*Eingabedaten übereinstimmend mit Gesuchsformular</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Berechnungsergebnisse

| | |
|--|---|
| Lastprofil: Spezifische Sondenbelastung | W/m |
| Entzugsleistung aus Erdwärmesonde | kW |
| Wärmeentzug aus Erdwärmesonde | kWh |
| Minimale Sondenrücklauftemperatur (nach 50 Jahren) | °C |
| Jahreslaufzeit der Wärmepumpe | h |
| Turbulenzen in der Erdwärmesonde | <input type="checkbox"/> turbulent <input type="checkbox"/> laminar |

Beilagen

- Dimensionierungsberechnung
- Diagramm der Rücklauftemperatur (letztes Betriebsjahr, kältester Monat)

Unterschrift Fachfirma

Datum Unterschrift der Fachfirma

Das vollständig ausgefüllte Formular inklusive Beilagen ist dem ordentlichen Gesuch in zweifacher Ausführung beizulegen und der Standortgemeinde einzureichen. Diese leitet das ordentliche Gesuch inkl. Beilagen in einfacher Ausführung dem Amt für Natur und Umwelt, Ringstrasse 10, 7001 Chur, weiter.