

Merkblatt Erdwärmesonden

Erklärung zur SIA 384.6:2010

Zweck und Einführung

Erdwärmesonden sind eine sichere Energiequelle mit ganzjährig konstantem und rel. hohem Temperaturniveau. Die Technik ist weit verbreitet und wird zurzeit oft angewendet. Leider werden oft wichtige Grundsätze nicht beachtet, sodass es hin und wieder zu vermeidbaren Schäden kommt. Der SIA hat die Norm 384/6:2010 erarbeitet. Sie ist massgebend für Planung, Ausführung und Betrieb von Erdwärmesonden (EWS), die das Wärmepotenzial des Untergrundes zu Heiz- und Kühlzwecken von Gebäuden nutzen. Ziel ist es, die Anforderungen und Qualitätskriterien an das Bauwerk und die Abgrenzung gegenüber anderen Gewerken zu regeln, um dem Bauherrn eine über die berechnete Lebensdauer funktionierende Anlage übergeben zu können. Die Tiefenabgrenzung der Norm wird mit 400 m unter Terrain angenommen.

Ziel dieses Merkblatts ist die Information der Ausführenden über die wichtigsten Punkte der Norm. Ausführliche und detaillierte Informationen sind in der Norm nachzulesen. Dieses Merkblatt ersetzt die Norm nicht. Verbindlich für die Ausführung ist die Norm.

Berechnung und Auslegung von Erdwärmesonden

Bisher sind die Erdwärmesonden in vielen Fällen mit einer Wärmeleistung von ca. 40 bis 50 W und einer Kühlleistung von ca. 20 W ausgelegt worden. Neu gibt die SIA 384/6 die Grundlage für eine genauere Berechnung, die das Klima als standortabhängiger Faktor, die geophysikalischen Parameter und die Platzierung der Erdwärmesonden berücksichtigt. Kommende Wärmepumpengenerationen werden wahrscheinlich eine höhere Effizienz aufweisen. Dies bedeutet, dass bei gleicher Heizleistung eine höhere Kälteleistung erbracht wird und somit die Erdwärmesonden stärker belastet werden. Bei der Dimensionierung des Erdwärmesondenkreislaufs sollte daher von zukünftig deutlich besseren Leistungsziffern der Wärmepumpen ausgegangen werden. Auf die Kälteleistung bezogen kann dies ca. 10 % betragen. Bei Überlastung muss entweder der Heizbedarf verringert oder die Anzahl der Erdwärmesonden durch Einbau weiterer Sonden erhöht werden. Durch den Einbau von längeren Sonden kann dieses Problem schon vorzeitig gelöst werden. Die Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austritt des Sondenkreislaufs am Verdampfer sollte 3–4 °C betragen.

Aufbau des Erdwärmesondenkreislaufs

Aus Sicherheitsgründen und zur Erleichterung von Servicearbeiten muss die Erdwärmesonden-Anlage Absperrorgane, eine separate Füll- und Spüleinrichtung, Entlüftungen, ein Überdruckventil, einen Druckwächter, ein Expansionsgefäß und eine Umwälzpumpe aufweisen.

An jeder Erdwärmesonde müssen Absperrorgane angeschlossen sein, so dass jede einzelne Erdwärmesonde am Vor- und Rücklauf unterbrochen werden kann.

Jede Erdwärmesonde muss, zur Vermeidung von Lufteinschlüssen, separat gefüllt und gespült werden können. Verdampfer und Wärmepumpe müssen ebenfalls separat gefüllt werden können.

Die vollständige Entlüftung des Erdwärmesondenkreislaufs muss sichergestellt werden. Entlüftungsautomaten sollten manuell abgesperrt werden können.

Zur Überwachung der Anlage muss ein Druckwächter installiert werden; damit kann die Dichtheit des Erdwärmesondenkreislaufs kontrolliert werden.

Das Rohrsystem im Gebäude ist so auszuführen, dass Kondenswasser über eine Tropfwanne abgeleitet oder durch eine dampfdiffusionsdichte Wärmedämmung unterbunden wird.

Die Umwälzpumpe muss für den verwendeten Wärmeträger und die zu erwartende Wärmeträgertemperatur geeignet sein (Taupunktunterschreitungen).

Unterhalb einer minimalen Erdwärmesondentemperatur von -5 °C bei mehr als 1000 Stunden Volllastzeit bzw. -3 °C bei mehr als 3000 Stunden Volllastzeit ist infolge Eisbildung mit Schäden an den Erdwärmesonden oder den berührenden Bauteilen zu rechnen. Falls diese Bedingungen zu erwarten sind, ist für eine Nachladung z. B. über Sonnenkollektoren, Luftwärmeübertrager etc. zu sorgen.

Anforderungen an Baustoffe und Konstruktion

Eine Durchfluss- und Dichtheitsprüfung ist für jede Erdwärmesonde nach dem Einbau durchzuführen. Die Prüfergebnisse sind in einem Abnahmeprotokoll zu dokumentieren.

Werden Erdwärmesonden oder Verbindungsleitungen unter der Bodenplatte verlegt, ist dafür zu sorgen, dass keine Feuchtigkeit auf der Bodenplatte kondensiert (Perimeter oder Rohrdämmung). Dies ist auch zu empfehlen, wenn die Leitungen nicht unter der Frostgrenze verlegt werden können.

Die Erdwärmesondenkreisleitungen im Gebäude, sowie alle Armaturen sind gegen Kondensatbildung zu dämmen oder das Tropfwasser ist abzuleiten.

Als Wärmeträger in Erdwärmesondenrohren kann Wasser oder eine Frostschutzlösung verwendet werden. Der Wärmeträger muss folgenden Anforderungen genügen:

- keine Eisbildung im Verdampfer (bei Wasser ist dazu eine entsprechend hohe Auslegungstemperatur der Erdwärmesonden notwendig).
- keine Korrosion an den im Erdwärmesondenkreislauf eingesetzten Materialien.

Der Erdwärmesondenkreislauf ist durch eine selbsttätige Leckageüberwachungseinrichtung (Druckwächter) zu sichern. Im Falle einer Leckage werden die Wärmepumpe und die Umwälzpumpe sofort abgestellt.

Ausführung der Erdwärmesonden und Prüfung

Es empfiehlt sich die Erdwärmesonden von Firmen mit FWS-Gütesiegel (Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz) ausführen zu lassen. Sie garantieren, dass die Vorgaben der SIA 384/6 eingehalten werden.

Sofern die Dichtheitsprüfung der Erdwärmesonden nicht zusammen mit den Verbindungsleitungen erfolgt, sollen diese zusätzlich überprüft werden. Es soll mindestens eine Prüfung mit Pressluft und Lecksuchspray bei den Verbindungselementen durchgeführt werden.

Nach der Füllung ist die Frostschutzkonzentration zu messen und zu dokumentieren.

Betrieb und Instandhaltung

Erdwärmesonden sind wartungsfrei. Der Fülldruck ist jährlich zu überprüfen. Alle zehn Jahre soll geprüft werden, ob der Korrosionsschutz des Wärmeträgers noch genügend ist.

Abweichung des Wärmeleistungsbedarfs und Bauheizung

Ist der Wärmebedarf grösser als der für die Dimensionierung verwendete Normwärmebedarf, ergeben sich längere Laufzeiten der Wärmepumpe. Dies führt in der Regel zu einer massiven Auskühlung in der Umgebung der Erdwärmesonden und kann irreversible Schäden an der Erdwärmesondenanlage bewirken. Die Funktionssicherheit der Anlage ist in hohem Mass beeinträchtigt und die Anlage muss saniert oder ausser Betrieb gesetzt werden.

Aus obigem Grund darf die Bauheizung und Bautrocknung grundsätzlich nicht über die Erdwärmesondenanlage erfolgen.

Weitere Informationen

Weitere Informationen erhalten Sie unter folgenden Adressen:

- SIA-Norm 384/6-C1:2010 Erdwärmesonden
- SIA Dokumentation D 0208:2005 Berechnung der Norm-Heizlast nach Norm SIA 384.201
- Merkblatt awp: T1 Wärmepumpenheizungsanlage mit Erdwärmesonden (www.gebaeudeklimaschweiz.ch)
- Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (www.fws.ch)
- Bundesamt für Energie: Handbuch Wärmepumpen Planung, Optimierung, Betrieb, Wartung 2008

Auskünfte

Für Auskünfte steht Ihnen der Leiter Fachbereich Clima Heizung von suissetec gerne zur Verfügung.
Tel. 043 244 73 33
Fax 043 244 73 78

Autoren

Dieses Merkblatt wurde durch die Ständige Fachgruppe Clima Heizung von suissetec erarbeitet.

