

## EW-S

### Theoretische Grundlagen

Für die Planung und Auslegung von Sole-Erdwärmetauscher zur thermischen oberflächennahen Erdwärmenutzung, ist ausschlaggebend für den Wärmeentzug aus dem Erdreich die spezifische Wärmekapazität des Erdreiches, seine Wärmeleitfähigkeit, seine Dichte, seine Wasser-, Wasserdampfdiffusion und die ober- und unterirdischen Bedingungen.

Unterirdisch sind Einbauten, Kabeltrassen, Entwässerungen usw. zu beachten. Oberirdisch müssen Grundstücksgrenzen, Bebauungen, Befahrbarkeit und Vegetation beachten werden.

Für die Verlegung ist der geologische Aufbau von großer Wichtigkeit, danach richtet sich die Verlegetiefe, Verlegeabstand und die mögliche spezifische Entzugsleistung des Erdkollektors.

Da die Bodentemperaturen in 1 m Tiefe auch ohne Wärmenutzung den Gefrierpunkt erreichen kann und in einer Tiefe von 2 m die von der Erdoberfläche zufließende Wärmemenge abnimmt, sollte die Verlegetiefe zwischen 1,2 m und 1,5 m liegen.

Die nebenstehende Abbildung zeigt das Temperaturniveau bis 20 m Tiefe. Demnach herrschen in 1,2 m - 1,5 m Tiefe im Jahresverlauf zwischen 7 °C und 13 °C. Dieses Temperaturniveau kann sehr effektiv zu Heizzwecken im Winter und zu Kühlzwecken im Sommer verwendet werden.

Jahrestemperaturniveau bis 20 m Tiefe

- ① 1. Quartal
- ② 2. Quartal
- ③ 3. Quartal
- ④ 4. Quartal

### Ausführung, Verlegung und Inbetriebnahme

Fachliche Anforderungen an das Personal

Die Verlegung und Inbetriebnahme der Erdkollektoren sollte nach

VDI 4640 und die Installation der dazugehörigen Sicherheitsarmaturen nach DIN 4708 Zentrale Warmwassererwärmungsanlagen ausgeführt werden.

Die Verlegung der Erdkollektoren kann nach einem individuell erstellten Verlegeplan erfolgen, oder kostengünstiger während der Erstellung des Fundamentes. Dabei werden zwei Kreisläufe mit einer maximalen Länge von 50 m, damit der Druckverlust nicht zu groß wird, um das Fundament gelegt.

Damit eine Beschädigung der Rohre sicher ausgeschlossen werden kann, sollten die Kollektorrohre in einem 0,4 m Sandbett gelegt werden. Weitere Vorteile die diese Verlegung mit sich bringt, keine Lufteinschlüsse, die die Leitfähigkeit mindert und eine größere Feuchtigkeitsaufnahme des Bodens wird gewährleistet.

### Rohrverlegung

Auf Grund der Werkstoffeigenschaften ergeben sich für die Praxis folgende anwendungstechnische Eigenschaften:

- PE 80 Rohre sind vor Steinlasten zu schützen, deshalb müssen sie eingesandet werden.
- Die zulässigen Mindest-Biege-radien sind stark von der Verlegetemperatur abhängig.
- Bei der Verlegung ist auf den erforderlichen Verlegeabstand zu achten.
- Die Kreisläufe müssen gleich lang sein, damit eine gleichmäßige Durchströmung der Kreisläufe gewährleistet wird.
- 

Sandeinbettung des Kollektors

Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass die Kreisläufe parallel geschaltet sind und der erforderliche Verlegeabstand eingehalten wird.

Die Kreisläufe müssen gleich lang sein, damit eine gleichmäßige Durchströmung der Kreisläufe gewährleistet wird und man auf eine aufwendige Regulierung am Verteiler verzichten kann.

## EW-S

### Sole-Umwälzpumpe

Für einen ausreichenden Sole-Massenstrom sorgt eine Umwälzpumpe mit einer maximalen Förderhöhe von  $H = 4$  m und einer eingestellten Sole-Förderleistung von  $0,15 - 0,20$  m<sup>3</sup>/h. Die von uns genannte Umwälzpumpe, Grundfos UPS 25-40-180, fördert diesen Sole-Massenstrom ab einer eingestellten Drehzahlstufe Position II.

Am höchsten Punkt der Anlage sind die Verteiler, Sicherheitsarmatur mit entsprechender Entlüftung vorzusehen. Die Volumenänderung des Wärmeträgermediums ist durch geeignete Maßnahmen auszugleichen. Das System wird mit einem maximalen Betriebsdruck von 1,5 bar betrieben. Die sich daraus ergebene Volumenänderung des Wärmeträgermediums, ca. 0,8 bis 1 % des Anlagenvolumens, ist mit einem Membranausdehnungsgefäß nach DIN 4708 auszugleichen. Zur Sicherung gegen Überfüllung ist ein bauteilgeprüftes

Membransicherheitsventil einzubauen. Zur Drucküberwachung ist ein Manometer mit min. und max. Druckkennzeichnung vorzusehen.

### Rohrverlegung

Die Rohr-Verlegearbeiten, einschließlich der hydraulischen Anbindung an den Sole/Luft-Wärmetauscher, sind durch geeignetes, erfahrenes Fachpersonal durchzuführen und zu beaufsichtigen.

Die mit den Verlegearbeiten zu beauftragenden Bauunternehmen müssen die dafür erforderliche Befähigung besitzen und nachgewiesen haben.

Die Befähigung gilt als nachgewiesen, wenn das ausführende Bauunternehmen die entsprechende DVGW-Bescheinigung gemäß DVGW GW301 sowie GW303 bzw. DVGW GW331 besitzt.

Bei den Verlegearbeiten und Prüfungen sind das Arbeitsblatt W400-2 sowie u.a. die Vorschriften der Berufsgenossenschaften bzw. Arbeitsschutzinspektionen und die allgemeinen technischen Vorschriften für Bauleistungen der VOB Teil C nach DIN 18300, DIN 18303 und

DIN 18307 zu berücksichtigen. Besonderes Augenmerk ist auf die Einhaltung der EG-Richtlinie 92/57/EWG sowie der Baustellenverordnung zu legen.

### Lagerung

Rohre aus PE sind bei Einwirkung von Sonnenlicht nur begrenzt lagerfähig. Erfahrungsgemäß ist eine Freilagerung bis zu 2 Jahren ohne Einfluss auf die Festigkeitseigenschaften möglich.

Bei längeren Freilagerungszeiten oder in Gebieten mit stärkerer Sonneneinstrahlung, ist eine sonnengeschützte Lagerung notwendig. Der Kontakt zu schädigenden Medien (s. Beiblatt 1 zur DIN 8075) ist zu vermeiden.

Ringbunde sollten liegend und nicht übereinander gelagert werden. Es ist bei dieser Art der Lagerung unbedingt auf steinfreien Untergrund zu achten. Bei stehender Lagerung der Ringbunde müssen diese seitlich gegen Umfallen gesichert werden (Unfallgefahr).

Die Rohre sind so zu lagern, dass sie innen nicht verschmutzen. Die Verschlusskappen sind deshalb erst beim Einbau zu entfernen.

### Besonderheiten bei der Verarbeitung von Ringbunden

Beim Abwickeln der Ringbunde ist zu beachten, dass die Rohre beim Lösen der Befestigung federnd wegschnellen können (Unfallgefahr).

Da besonders bei größeren Durchmessern erhebliche Kräfte frei werden, ist entsprechend vorsichtig vorzugehen.

### Überprüfung der Rohre

Die Rohre sind vor dem Einbringen auf eventuelle Transport- und

## EW-S

Lagerschäden zu überprüfen.

Rohre mit scharfkantigen Beschädigungen oder mit Riefen und Kratzern von mehr als 10 % der Wanddicke dürfen nicht verbaut werden.

### **Mechanische Verbindungen (Klemmverbindungen)**

Rohre aus PE können schnell und sicher mit Klemmverschraubungen aus Metall bzw. Kunststoff verbunden werden. Für die Montage dürfen nur Verschraubungen, die den in der DIN 8076 und DVGW VP 600 gestellten Anforderungen entsprechen, verwendet werden.

Für die Montage anderer Klemmverschraubungen sind die Richtlinien der jeweiligen Hersteller zu beachten.

### **Druckprüfung**

Die Rohrleitung muss vor Inbetriebnahme einer Innendruckprüfung nach DIN EN 805 bzw. dem DVGW-Arbeitsblatt W400-2 unterzogen werden.

Druckprüfungen sind von sachkundigem Personal durchzuführen, das einschlägige Kenntnisse in der Rohrleitungstechnik, in der Durchführung von Druckprüfungen, der Messtechnik und den Sicherheitsvorschriften besitzt.

### **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Die Sole-EWT-Steuerung darf nur für den oben beschriebenen Anwendungsbereich verwendet werden.

Für andere als von uns beschriebene Anwendungsbereiche, wird keine Haftung übernommen.

## **Hydraulischer Anschlussplan Sole-Erdwärmetauscher EW**

### **Kollektorverlegeplan**

Abbildung Verlegeplan

- PE-HD-Rohre sind vor Steinlasten zu schützen, deshalb müssen sie eingesandet werden.
- Sandbett mindestens 0,2 m / 0,2 m.
- Zulässige Biegeradien sind stark von der Verlegetemperatur abhängig.
- PE-HD 32 x 2,9 20 °C 0,7 m
- 10 °C 1,2 m
- 0 °C 1,7 m
- R1/V1 = 50 m
- R2/V2 = 50 m

### **Individueller Verlegeplan**

Abbildung Verlegeplan

- PE-HD-Rohre sind vor Steinlasten zu schützen, deshalb müssen sie eingesandet werden.
- Sandbett mindestens 0,2 m / 0,2 m.
- zulässige Biegeradien sind stark von der Verlegetemperatur abhängig.
- PE-HD 32 x 2,9 20 °C 0,7 m
- 10 °C 1,2 m
- 0 °C 1,7 m
- R1/V1 = 50 m
- R2/V2 = 50 m

## EW-S

### **Erforderliche Genehmigungen (VDI 4640 Blatt 1)**

- Gemäß § 3 Abs. 3 Nr.2 Buchstabe b BbergG wird die Erdwärme den bergfreien Bodenschätzen gleichgestellt.
- Bei Planung, Bau und Betrieb von Energiegewinnungsanlagen zur thermischen Nutzung des Untergrundes sind die wasserrechtlichen Regelungen und die landes-planerischen Zielsetzungen zu beachten.
- Es gelten die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit den Wassergesetzen der Länder und den hierzu ergangenen Verwaltungsvorschriften.
- DIN 4708 Zentrale Warmwassererwärmungsanlagen.