

Füllen von Erdwärmesondenanlagen

INHALT

1. Ausgangslage: Praxiserfahrungen beim Füllen von Erdwärmesondenanlagen
 - .1 Schmutz im Kreislauf
 - .2 Schlecht durchmischte Soleflüssigkeit
 - .3 Falsche Solekonzentration

2. Mischvorrichtung

3. Richtiges Füllen des Erdwärmesondenkreises
 - .1 Prinzipschema
 - .2 Füllvorgang
 - Spülen
 - Füllen

1. Ausgangslage: Praxiserfahrungen beim Füllen von Erdwärmesondenanlagen

Verschiedentlich gibt es Wärmepumpenheizungsanlagen, welche die geforderte Heizleistung nicht ganz erbringen oder sogar ganz ausfallen. Bei der Überprüfung muss dann festgestellt werden, dass die Erdwärmesondenanlagen nicht mit der nötigen Sorgfalt mit Frostschutz gefüllt wurden. Insbesondere wurden folgende Probleme nicht gebührend beachtet:

.1 Schmutz im Kreislauf

Durch Unachtsamkeit können beim Einbringen der Erdwärmesonden bis zu deren Anschluss Schmutz und Sand in die Sonden gelangen. Diese Verunreinigungen können bei der Umwälzpumpe oder beim Verdampfer der Wärmepumpe Schäden verursachen. Es ist daher besonders darauf zu achten, dass **nur sauberes Wasser** in die Erdwärmesonden eingefüllt wird.

.2 Schlecht durchmischte Soleflüssigkeit

Wenn die richtig berechnete Menge Frostschutzmittel als Konzentrat ohne entsprechende Mischvorrichtung direkt eingefüllt wird, können zufolge der Zähflüssigkeit des Konzentrates einzelne Erdwärmesonden richtiggehend abgeklemmt werden. In den restlichen Erdwärmesonden zirkuliert mehr oder wenig nur Wasser, welches beim Betrieb der Wärmepumpe gefrieren und somit auch den Verdampfer zerstören kann. Der richtigen Durchmischung der Soleflüssigkeit ist daher die nötige Beachtung zu schenken.

.3 Falsche Solekonzentration

Auch eine von der Berechnung stark abweichende Solekonzentration kann die Ursache von unbefriedigend laufenden Wärmepumpenheizungsanlagen sein. Bei einer zu hohen Konzentration bringt die Wärmepumpe eine Minderleistung und es resultiert ein schlechter Wirkungsgrad. Auch kommt es zu einer Überhitzung der Umwälzpumpe. Eine zu tiefe Konzentration (<20%) kann zu Frost- und Korrosionsschäden führen. Es ist daher unerlässlich, dass die richtige Mischung mit geeigneten Einrichtungen hergestellt wird.

2. Mischvorrichtung

Zur Gewährleistung der einwandfreien Funktion der Wärmepumpenheizungsanlage müssen beim Füllen der Erdwärmesondenanlage folgende Anforderungen erfüllt werden:

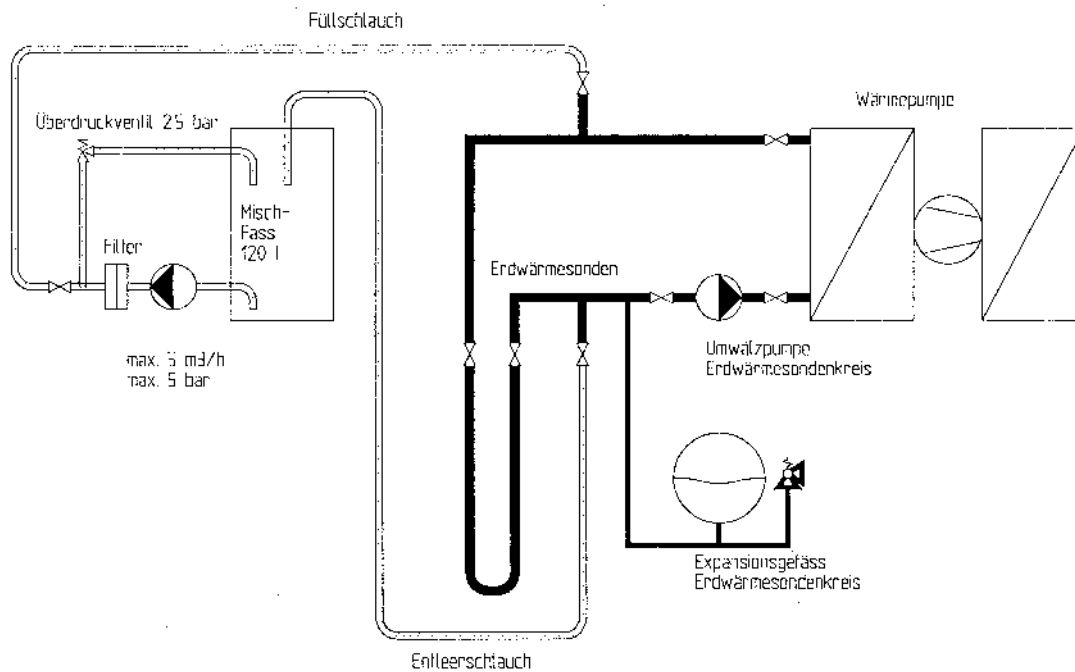
- Sauberes Gemisch
- Richtige Konzentration
- Homogene Mischung

Die dafür erforderlichen Ausrüstungen sind:

- Misch- / Füllfass
- Jetpumpe
- Überdruckventil (vgl. Prinzipschema unter Punkt 3.1)

3. Richtiges Füllen des Erdwärmesondenkreislaufes mit Hilfe eines Mischfasses

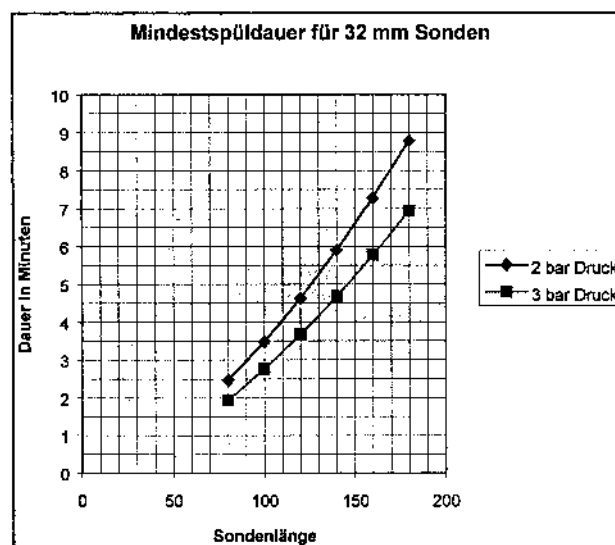
.1 Prinzipschema



.2 Füllvorgang

Spülen

Zuerst werden die Umwälzpumpen des Erdwärmesondenkreises und der Verdampfer mit sauberem Leitungswasser mit Druck von Verunreinigungen durch Schweissperlen, Steinchen und Schmutz saubergespült. Anschliessend muss jeder Kreis der Erdwärmesondenanlage einzeln gespült und entlüftet werden.



Beispiel: Eine 140 Meter tiefe Sonde von 32 mm Durchmesser muss mit 2 bar Druck während mindestens sechs Minuten gespült werden.

Füllen

Merke: Jeder Kreis der Erdsondenanlage ist separat zu füllen.

Vor dem Füllen der Erdwärmesondenanlage ist unbedingt der Vordruck des Expansionsgefässes zu kontrollieren (0,5 bis 1.0 bar). Nach dem Spülen ist der ganze Erdwärmesondenkreis mit Leitungswasser gefüllt.

Inhalte:	- Rohrdurchmesser	Inhalt pro Meter
	- 25 mm	0,327 l/m
	- 32 mm	0,531 l/m
	- 40 mm	0,835 l/m

Die erforderliche Durchmischung mit 100%-igem Frostschutzkonzentrat ist wie folgt vorzunehmen:

Beispiel: - 140 Meter Doppel-U-Erdwärmesonden mit einem Durchmesser von 32 mm. Eine Doppel-U-Sonde besteht aus zwei Kreisen.

- Erforderliche Konzentration = 25%

a) Berechnung des Volumens eines Erdwärmesondenkreises

Der Strang mit seinem Vor- und Rücklauf des Erdwärmesondenkreises hat ein Volumen von 148,7 Liter (2 x 140 m x 0,531 l/m)

b) Anteil des notwendigen 100% - Frostschutzkonzentrates: 37,2 Liter, nämlich 25% von 148,7 l

c) Damit sich das Konzentrat im Fass mischen kann, müssen zusätzlich 40 Liter Gemisch ins Fass geleert werden (10 Liter Konzentrat und 30 Liter Wasser). Als Hilfe sind am Fass Volumenmarkierungen anzubringen.

d) Das bereitgestellte Frostschutzkonzentrat gemäss Punkt b) ist ins Mischfass zu leeren.

e) Die Schieber zum Verdampfer schliessen.

f) Der Schieber eines Stranges (nicht beide Stränge der Erdwärmesonde) öffnen.

g) Den Entleerschlauch aus dem Fass nehmen und in einen Abfluss legen.

h) Die Füllpumpe (Jetpumpe mit genügend Leistung) einschalten und laufen lassen, bis nur noch 40 Liter im Fass sind. Dann Füllpumpe sofort abschalten. Aus dem Entleerschlauch fliesst während dieses Vorgangs das überflüssige Leitungswasser in den Abfluss.

i) Den Entleerschlauch ins Fass stecken und die Füllpumpe erneut einschalten und so lange laufen lassen, bis sich das Frostschutzkonzentrat und Wasser gut vermischt haben. Die benötigte Zeit beträgt ca. das 6-fache der Spülzeit.

k) Füllhahnen beim Entleerschlauch und anschliessend beim Erdwärmesondenverteiler schliessen. Über das Überdruckventil (2,5 bar) fliesst das überflüssige Gemisch zurück in das Fass. Die Füllpumpe abschalten. Im Fass befinden sich noch beinahe 40 Liter Gemisch. Ein Teil wurde durch die Expansion der Erdwärmesonden aufgenommen.

l) Bei relativ langen Erdwärmesonden und bei schlechter Mischung spricht das Überdruckventil beim Fass an und intensiviert damit das Mischen.

m) Die Mischung für jeden weiteren Kreis einer Erdwärmesondenanlage ist analog Punkt b) vorzubereiten. Die Mischung ist gemäss Punkt c) auf 40 Liter zu ergänzen, und anschliessend ist das Frostschutzkonzentrat für die Menge im Strang hinzuzufügen (Punkt d).

- n) Wenn alle Erdwärmesondenkreise gefüllt sind, müssen noch die Verbindungsleitungen zur Wärmepumpe und der Verdampfer der Wärmepumpe gefüllt werden. Zu diesem Zweck sind alle Schieber zu den Erdwärmesonden zu schliessen und die Schieber zum Verdampfer zu öffnen. Sorgfältig wird nun der Rest des Gemisches über den Schieber am Füllschlauch hineingepumpt. Das Wasser im Verdampfer entweicht über den Entleerschlauch. Sobald am Entleerschlauch Frostschutzgemisch austritt (Farbänderung), ist der Hahnen zu schliessen. Über den Pumpendruck wird das Expansionsgefäss bis auf 2,5 bar gefüllt. Zuletzt ist der Hahnen am Füllschlauch zu schliessen. Es besteht nun Gewähr dafür, dass die Erdwärmesondenanlage schmutzfrei, mit richtiger Konzentration und auf korrekten Betriebsdruck (Vordruck Expansionsgefäss = 0,8 bar) gefüllt ist.

Diese Anleitung gilt sinngemäss auch für Erdkollektoranlagen.
