



# Allgemeines

## ■ Produkt- beschreibung

Die Spiralsonde von Roth ist die innovativste und effektivste Form der Energiegewinnung auf dem Erdwärmesektor. Die Hochleistungssonde wurde speziell für die Nutzung der ständig zur Verfügung stehenden Energieformen wie Erde, Wasser, Luft und Sonne entwickelt.

In Verbindung mit einer Wärmepumpe liefern die Hochleistungssonden im Winter kostenlose Energie zum „Heizen“ und im Sommer zum „Kühlen“.

Dank ihrer einzigartigen, innovativen Form benötigt sie nur halb so viel Platz im Garten, wie herkömmliche Systeme. Die Roth Spiralsonden stellen damit die platz- und kostensparende Alternative zu herkömmlichen Erdwärme-Flachkollektoren und Tiefensonden dar.

Im Bereich der „Free-Cool-Funktion“ ist die Sonde ebenso einsetzbar. Die Berechnung der Auslegung erfolgt ausschließlich über die Mitarbeiter der Roth Werke.

Zur Dimensionierung der Sonden ist die durchschnittlich zu erzielende Entzugsleistung ausschlaggebend. Diese wird im Wesentlichen von den vorhandenen Bodenarten und dem Grundwasser beeinflusst. Je mehr Grundwasser vorhanden ist, desto größer ist der Energie- und Wärmeertrag.

Die Abschätzung von einer durchschnittlich zu erzielenden Entzugsleistung liegt bei 500 Watt/Sonde. Bei optimalen Bedingungen sind bis zu 1000 Watt/Sonde möglich.

Der Einbau erfolgt in parallel geschalteten Kreisen zum Verteiler. Alternativ dazu können 2 bis 3 Sonden in Serie geschaltet werden. Der Einsatz von hochwertigen Materialien für maximale Sicherheit und Langlebigkeit wird garantiert.



# Allgemeines



- Einfaches und kostengünstiges Bohrverfahren
- geringster Grabaufwand
- rascher Bohrbeginn
- keine geologischen Gutachten
- einfachste Spiral-Bohrtechnik
- Bohrung bei lehmigen, sandigen und schottrigen Böden
- Hälfte der Grundstücksfläche notwendig wie bei Flachkollektoren
- doppelter Energiespeicher wie bei Flachkollektoren
- robustes PE-Füllrohr für optimale Verschleimung und Wärmeübergang
- Platz sparend und individuell verlegbar
- hochwertiges Material für maximale Sicherheit
- kurze Verdichtungszeiten der Sondenbohrungen ermöglichen raschen und sofortigen Heizbetrieb
- als Kühl Speicher nutzbar

## ■ Vorteile der Roth Spiralsonden

# Berechnung und Einbau der Spiralsonde

## ■ Abmessungen der Spiralsonde

Bei der Auslegung von den Spiralsonden sind die Vorgaben der VDI 4640 zu beachten.

Höhe (Transportmaß)	ca. 1,10 m
Höhe (Einbauzustand)	ca. 3,00 m
Durchmesser (Außen)	ca. 0,40 m
Rohrlänge	40 m
Rohrdimension	25 mm x 2,3 mm
Rohrmaterial	PE-RT Rohr
Gewicht (ohne Sole)	ca. 7,2 kg
Solevolumen	ca. 14 Liter



## ■ Berechnung und Auslegung

Grundlage für die Berechnung von Spiralsonden stellt der ermittelte Wärmebedarf des Gebäudes dar. Aus dem Wärmebedarf des Gebäudes wird die benötigte geothermische Leistung ermittelt.

Diese ist zum einem von den benötigten Volllastbetriebsstunden und zum anderen von der Bodenart, sowie dem Grundwassereinfluss abhängig.

## ■ Wissenswertes

Leistungsangaben von Geothermieanlagen: Zur Nutzung der Wärmequellen über Erdwärme und deren Regulatoren wie Sonne, Luft und Wasser kann die Leistung analog nach VDI 4640 Blatt 2 eingeschätzt werden. Der Betreiber hat darauf zu achten, dass die Betriebsstunden der Erdwärmequellenanlage nicht über 2.000 Stunden steigen, und ist darüber hinaus dem Anlagenbauer bzw. Installateur meldepflichtig.

Typische Erdtemperaturen sind pro Jahr und Heizsaison zu beachten: Soleeintrittstemperaturen bei normaler Betriebsweise von +12 °C bis +/-0 °C bzw. -4 °C pro Heizperiode und Jahr.

Soleaustrittstemperaturen bei normaler Betriebsweise von +8 °C bis +/-4 °C bzw. -8 °C pro Heizperiode und Jahr.  
Sole Vor-/Rücklauf-Differenztemperatur (Spreizung) Normalfall circa 2 bis 4 K.

### WICHTIG:

Der Klimawandel kann Veränderung am Erdspeicher bewirken und dadurch die Leistung beeinflussen. Ab einer Soleeintrittstemperatur von -4 °C ist unbedingt der Fachhändler aufzusuchen. Der Energiespeicher Erde wird leer, daher ist ein zusätzliches Aufladen notwendig.

## ■ Entzugsleistung

In nachfolgender Tabelle sind die Entzugsleistungen der Spiralsonde, abhängig von der Bodenart für 1800 bis 2000 Volllastbetriebsstunden, dargestellt:

Bodenart	Entzugsleistung Watt/Sonde
trockener, sandiger Boden	250-350 Watt
feuchter, sandiger Boden	350-450 Watt
trockener, lehmiger Boden	400-500 Watt
feuchter, lehmiger Boden	600-700 Watt
feuchter Kulturboden, Moor	650-800 Watt
Sand, Kies wasserführend	700-800 Watt
grundwasserführend	800-1000 Watt

Die Bodenarten, welche die Entzugsleistung der Spiralsonden maßgeblich beeinflussen, können entweder über den Geologen angefragt werden, oder bei einer Probebohrung vor Ort ermittelt werden.

Ebenso ist es möglich über den Hydrologen an den örtlichen Bezirkshauptmannschaften, Daten für den vorhandenen Grundwassereinfluss anzufragen. Insbesondere die Grundwassertiefe und das Grundwassergefälle haben einen wesentlichen Einfluss auf die Entzugsleistung der Spiralsonde.

Für eine genaue Berechnung der benötigten Spiralsonden ist daher neben der Ermittlung der Bodenart auch die Ermittlung der vorhandenen Grundwasserverhältnisse zu empfehlen.

Liegen keine Daten über Bodenart und Grundwasserverhältnisse vor, so kann in einer ersten Abschätzung von einer durchschnittlich zu erzielenden Entzugsleistung von 500 Watt/Spiralsonde ausgegangen werden.

Im weiteren Planungsverlauf ist es, um einen einwandfreien und dauerhaften Anlagenbetrieb gewährleisten zu können, unbedingt notwendig die bodenkundlichen Daten zu ermitteln.

Werden die Spiralsonden auch zur „passiven“ Kühlung verwendet, wird das Erdreich schneller regeneriert.

Dieses zusätzliche „Aufladen“ des Erdreiches führt je nach Zeitpunkt, Art und Dauer der Aufladung, zu einer unterschiedlich ausgeprägten Steigerung der Entzugsleistung.

# Berechnung der Verdampferleistung/ Bedarf an Spiralsonden

## Berechnungsformel

(Beispiel: TerraCompact® 10 kW)

Ermittelte Wärmepumpenleistung	10,2 kW (10200 W)
Aufnahmeleistung Wärmepumpe	2,2 kW (2200 W)
Betriebsstunden	2000 h/a
Boden	feucht lehmig
Entzugsleistung per Sonde	600 W

Beispiel:

Wärmepumpenleistung	10.200 W
abzüglich Aufnahmeleistung	<u>- 2.200 W</u>

= Verdampferleistung 8.000 W

Verdampferleistung/ Entzugsleistung	8.000 W 600 W
--	------------------

= Ergibt die Anzahl der Sonden in Stück

**ERGEBNIS: 13 bis 14 Spiralsonden**

■ Berechnung der Verdampferleistung aus dem Boden

Zur Ermittlung des Bedarfs an Tornadosonden ist nachfolgende Tabelle zu verwenden:

■ Bedarf an Spiralsonden

Berechnung der Anzahl der benötigten Spiralsonden bei einem COP der Wärmepumpe von 4,5 (0/35) und eine Entzugsleistung von 600 W/Spiralsonde. Das Kürzel TC steht für TerraCompact®.

Leistung Wärmepumpe	Leistung Geothermie	Anzahl der Sonden	Sole Vor-/Rücklauf	Fläche in m <sup>2</sup>
TC 6 kW	4.400	7	DN25	112
TC 8 kW	6.900	12	DN25	192
TC 10 kW	8.000	13	DN25	208
TC 12 kW	9.100	15	DN32	240
TC 14 kW	10.700	18	DN32	288
TC 17 kW	13.100	22	DN32	352
TC 23 kW	17.000	28	DN40	448
TC B 6 kW	4.400	7	DN25	112
TC B 8 kW	6.500	11	DN25	176
TC B 10 kW	8.000	13	DN25	208

# Montageanleitung

## ■ Einbauanleitung

- ! **ACHTUNG!**  
Die Folienumwicklung der Spiralsonde ist kein Verpackungsmaterial. Sie darf nicht entfernt werden.

Der Einbau der Spiralsonde erfolgt über autorisierte Bohrfirmen, welche mit einfachen Baugerätschaften mit geeigneter Anschlussplatte für Schnecken- bzw. Spiralerdbohrer ausgerüstet sind. Der Bohrerdurchmesser beträgt 380 mm.

### VOR BOHRBEGINN UNBEDINGT ZU BEACHTEN:

Bohrplan zur Hand nehmen. (Grundstücksplan 1:1000) Die Schachtposition ist festzulegen, und die voraussichtlichen Bohrungen samt Mindestabstände sind laut Bohrplan und Grundstück vor Ort zu überprüfen und zu markieren. Die Markierung erfolgt mittels Signalspray oder Pflöcken. Änderungen auf dem Bauplan sind unbedingt festzuhalten!



### WICHTIG:

- erforderliche Menge an Sand circa 1 m<sup>3</sup>/Sondenbohrung (Körnung 0 bis 3 mm)
- Zufahrt und Ablagerungsflächen sind freizuhalten

- Wasseranschluss muss vorhanden sein (mind. 1/2")
- Hauseinführungen vom Schacht ins Heizhaus sind notwendig (vom Fachhändler auszuführen)  
2 Kernbohrungen mit NW 100 bis 150 mm passend für RDS Durchführungsrippen (32, 40, 50, 60, 70 mm) in einer Tiefe von circa 1,2 m ab Grundstückoberkante ins Heizhaus zu errichten.

### HINWEISPFLICHT FÜR DEN KUNDEN:

Bei der Gartengestaltung ist die Bepflanzung von Tiefenwurzlern direkt über dem Sondenfeld untersagt. Ebenso sämtliche Verbauungen, Gewebe und sonstige Fundamente sind freizuhalten.

Sicherheitsabstände sind einzuhalten:

zu Gebäuden	ca. 1,0 bis 2,0 m
zu Grundstücksgrenzen	ca. 1,0 bis 2,0 m
zu Kanälen	ca. 1,0 bis 2,0 m
zu Wasserleitungen	ca. 2,0 m
zu Gasleitungen	ca. 2,0 m
zu Elektroleitungen	ca. 0,5 bis 1,0 m

## ■ Aushub für Erdwärmeschacht

1. Erdreich bis auf eine Tiefe von 2 m ausheben und Rollierung anbringen. Drainagerohr verlegen und in Versickerungsschacht leiten. Den Schacht auf Niveau einrichten (20 cm Überstand zu gewachsenen Boden einhalten!).

Der Schacht ist nicht im Lieferumfang der Roth Werke und muss bauseits besorgt werden. Alternativ kann der Soleverteiler auch an der Hauswand in einem Lichtschacht installiert werden.



# Montageanleitung



2. Eine Künnettengrabung ist mittels 80er Schaufel in beliebiger Länge auf eine Mindestdiefe von 1,2 m zu errichten.

## ■ Grabung der Künnette

3. Bei der Errichtung der Erdbohrung, bis auf eine Tiefe von circa 5 m, kann bei sehr sandigem, schottrigem oder unter sehr starkem Grundwassereinfluss stehendem Boden, der Einsatz einer Schutz-Stützverrohrung notwendig werden. Durch die Schutz-Stützverrohrung kann der Nachfall bzw. das Zuschlemmen des Bohrlochs verhindert werden.

## ■ Errichtung der Erdbohrung

Ist zu erwarten, dass Grundwasser bei der Bohrung angetroffen wird, sollte die zuständige Bezirkshauptmannschaft informiert werden. Wird erst bei der Erstellung der Bohrung Grundwasser angetroffen, ist die zuständige Wasserbehörde zu benachrichtigen und das weitere Vorgehen abzustimmen.

Ein Mindestabstand von 2 m zu Gebäuden sollte unbedingt eingehalten werden. Bestehende Kanäle, Leitungsführungen und Gebäude dürfen in ihrer Standfestigkeit nicht beeinträchtigt werden. Der Verlegeabstand zu anderen Versorgungsleitungen hat mindestens 0,5 m zu betragen.

Der Einbau von Spiralsonden unter dem Gebäude ist stets gesondert zu prüfen. Der Abstand der Spiralsonden zueinander sollte mindestens 4 m betragen. Bei sehr guten Grundwasserverhältnissen kann der Abstand auch verringert werden.

Sollte der Abstand jedoch aus Platzgründen unterschritten werden, müssen die Künnettengrabungen auf das notwendige Maß verbreitert werden.

Das Isolieren von Energierohren ist zu unterlassen, da bei isolierten Rohren keine Energie mehr aufgenommen werden kann.

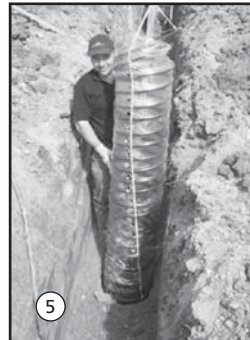
4. Zum Einbringen der Spiralsonde wird die Transportverschürung gelöst. Mittels den Halteschlaufen bzw. dem mitgewickelten Gewebeband, wird nun die Spiralsonde über einen Einbringstab (Länge circa 5 m) oder eine Holzlatte auf ein Installationsmaß von 3 m ausgezogen.

## ■ Aufziehen der Spiralsonde auf Einbringstab

# Montageanleitung

## ■ Einbringen der Spiralsonde

- Die Spiralsonde in voll ausgezogener Länge (3 m) in das Bohrloch führen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Sonde bis zum Grund der Bohrung eingeführt ist.



## ■ Verfüllen bzw. Verschlemmen der Bohrung

- Anschließend kann der Bagger mit der erforderlichen Menge an Sand mit der Verfüllung beginnen. Die erste Schaufel Sand wird eingebracht und fixiert die Sonde am Grund des Bohrlochs. Zusätzlich wird ein 3/4" Wasserschlauch bis zum Grund des Sondenbohrloches mitgeführt und bereits vorgewässert. Schritt für Schritt erfolgt nun die Zuschüttung bis das PE-Füllrohr bis zur Oberkante befüllt ist. Dann wird das Bohrloch mit Wasser geflutet und durch langsames Herausziehen des Schlauches bis oben hin eingeschlemmt.



Nach Beendigung der Einschlemmung sollte noch genügend Sand nachgestreut werden, um einen optimalen Wärmeübergang zum bestehenden Erdreich und der Spiralsonde zu erreichen.

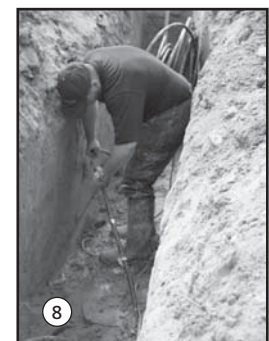
## ■ Einbringstab herausziehen

- Nach einwandfreier Begutachtung und Verschlemmung der Sonde, kann der Einbringstab bzw. die Holzlatte entfernt werden. Hierzu muss vorab die Fixierschlaufe abgeschnitten werden.



## ■ Verbinden der Energierohre

- Die beiden freistehenden Energierohre der Spiralsonde werden in Richtung Erdwärmeschacht ausgerichtet und von der Schutzkappe befreit. Mit einem Polyfusionschweißapparat werden die Energierohre mit den PE-Muffen zusammengeschweisst und in den Schacht geführt. Die genaue Schweißanleitung nach Ö-Norm ist dabei einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Arbeiten sauber und absolut fettfrei erfolgen.



# Montageanleitung



9. Nachdem die Sonde ordnungsgemäß eingebracht wurde, ist eine Durchfluss- und Druckprüfung durchzuführen, jedoch ohne Anschluss über den Soleverteiler.

Die Druckprüfung erfolgt mit 6 bar. Die Haltezeit beträgt 60 min. Der tolerierte Druckabfall 0,2 bar.

Falls Frostgefahr besteht, ist die Sonde bis unter 2 m Geländeoberkante zu entleeren. Die Sondenrohre müssen bis zum Anschluss dicht verschlossen sein.

10. Nach erfolgreicher Druckprüfung, erfolgt der Anschluss über den Soleverteiler im Erdwärmeschacht oder Lichtschacht.

11. Nach vollendeter erfolgreicher Druckprüfung erfolgen die Zuschütтарbeiten mit vorhandenem Aushubmaterial. Es ist darauf zu achten, dass keine Restmaterialien beim Zuschütтар vorhanden sind. Umweltverschmutzung!

12. Der Einbau der Spiralsonden kann je nach Boden und Platzgegebenheiten sehr unterschiedlich gestaltet werden. Um einen möglichst geringen Druckverlust zu gewährleisten, sollten die Spiralsonden in parallel geschalteten Kreisen zum Verteiler geführt werden. Der Anschluss kann mit 2 bis 3 Sonden auch in Serie angeschlossen werden. Die Spiralsonden oder Gruppen von seriell geschalteten Sonden, sollten parallel zum Verteiler geführt werden. Die Position des Erdwärmeschachtes und des Solevertailers sollte immer an höchster Stelle gesetzt werden. Eine entsprechende Entgasungsvorrichtung ist vorzusehen.

13. Die Befüllung mit Roth Soleflüssigkeit erfolgt über einen offenen Sichtbehälter. (Kreis für Kreis Mischung auf circa -15 °C). Die Roth Soleflüssigkeit ist schon fertig gemischt auf -15 °C. Vor der Inbetriebnahme des Gesamtsystems ist eine Druckprobe in der Höhe des 1,5fachen Betriebsdrucks durchzuführen.

## ■ Druck-/Durchflussprüfung

## ■ Anschluss Soleverteiler im Erdwärmeschacht

## ■ Zuschütтарbeiten

## ■ Einbauvarianten

## ■ Inbetriebnahme und Füllen der Anlage



ROTH WERKE GMBH  
Am Seerain 2 • 35232 Dautphetal  
Telefon 0 64 66/9 22-0 • Telefax 0 64 66/9 22-1 00  
Hotline 0 64 66/9 22-2 66  
E-Mail [service@roth-werke.de](mailto:service@roth-werke.de) • [www.roth-werke.de](http://www.roth-werke.de)