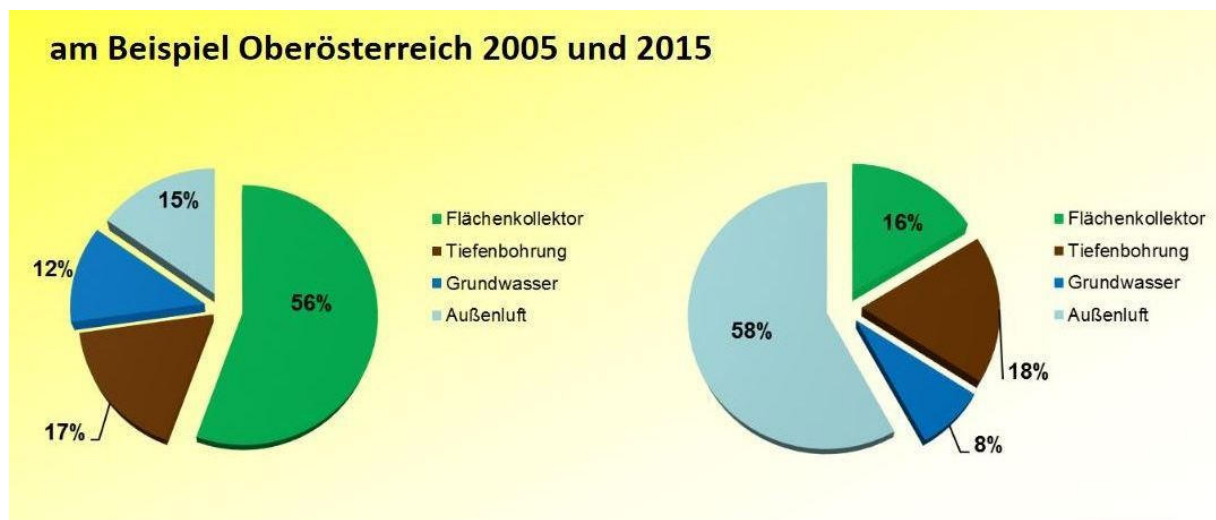


Der Ringgrabenkollektor

Die Zukunft der Erdwärme - nicht weniger will der Flächenkollektor-2.0 sein – Erdwärme zum Preis von Luftwärme auch auf schwierigen Grundstücken mit wenig freier Fläche...

Der Flächenkollektor als günstigste Form der Erschließung von Erdwärme ist die letzten Jahre gewaltig unter Druck geraten. Einerseits von der Kostenseite her durch die Luftwärmepumpe, andererseits durch immer kleiner werdende Grundstücke, die gleichzeitig immer häufiger Pools beherbergen müssen.



Flächenkollektor und Luftwärmepumpe haben Platz getauscht

Wie ist es zu dieser Situation gekommen?

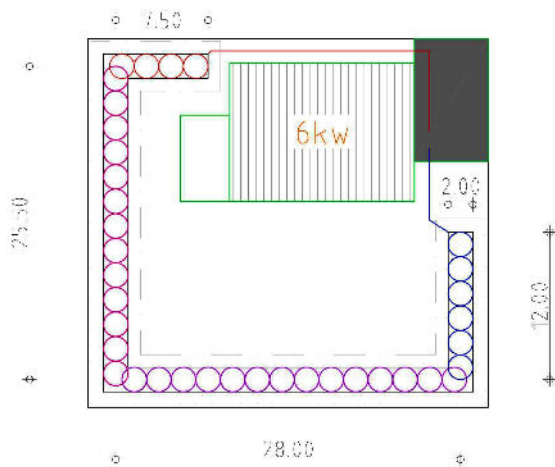
Der Flächenkollektor weiß keine Branche hinter sich. Während Luftwärmepumpen von den Herstellern ständig weiterentwickelt wurden, Tiefenbohrungen durch die Brunnenbohrer mit neuen Bohrtechniken und verbesserten Verpreßmaterialien optimiert wurden sehen Flächenkollektoren noch immer gleich aus wie vor 25 Jahren: Ein Schacht erschließt eine größere Anzahl an 100m Kreisen die mäandernd eine Rechteckfläche zum Entzug nutzen.

Hier setzt die Open-Source-Entwicklung aus Fachforen an. Aus dem starren Rechteck wird ein **völlig flexibler schlauchförmiger Ringgraben**, der idealerweise einmal rund ums Haus läuft. Auch sehr kleine Grundstücke bieten schnell einmal 80m Umfang. Damit lässt sich bei durchschnittlichem Boden >6kw entziehen. Mit der so gelieferten Heizleistung von 8kw kommt heute jedes Einfamilienhaus aus.

Der Ringgraben kann dabei breit, tief, aber auch schmal sein, wenn es der Bauwisch erfordert; er ist völlig flexibel und paßt sich dem individuellen Grundstück an. Auch eine Verlegung an der Böschung der Baugrube ist möglich wenn ein Keller ausgehoben wird.

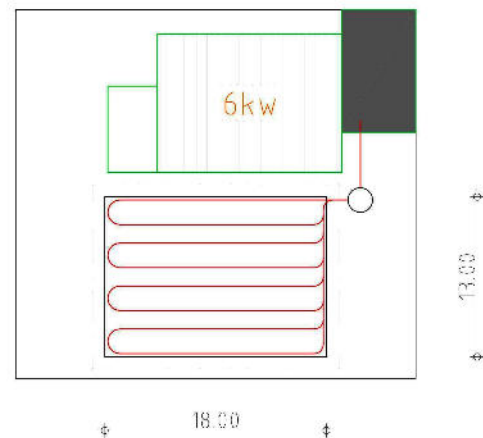
Ringgrabenkollektor

300m² Entzugsfläche → 146m² Aushub
150m Kollektorrandbereich



Flachkollektor

300m² Entzugsfläche → 234m² Aushub
62m Kollektorrandbereich

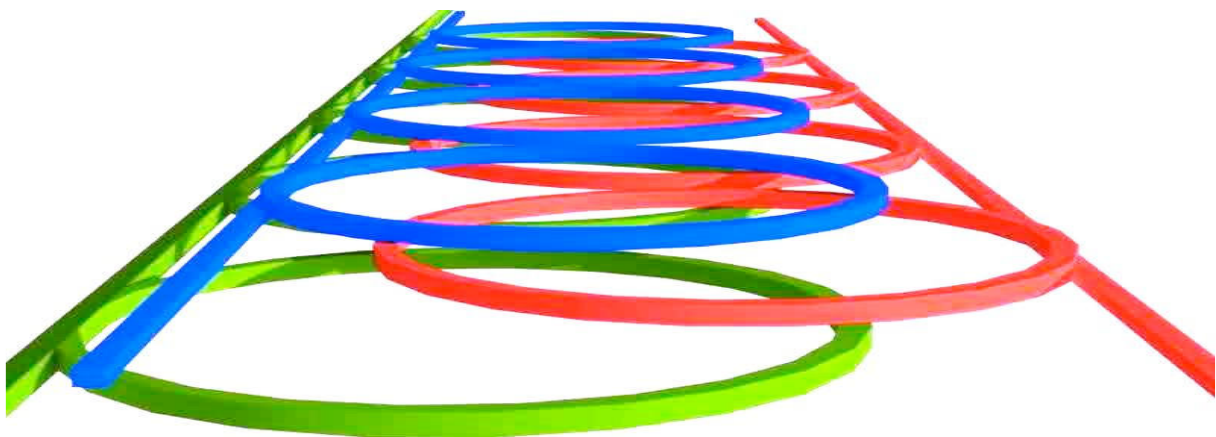


Ringgrabenkollektor: Halber Grabaufwand - doppelter Randbereich

Weil die Geometrie des langgezogenen Ringgrabens im Verhältnis zum Volumen viel mehr Oberfläche hat wird mehr ungestörtes Erdreich erschlossen, was zu höheren Soletemperaturen und besserer Regeneration führt. Außerdem kann mit weniger Erdaushub gleichviel Entzugsfläche erschlossen werden. Der Kernentzug des Kollektors kann mit 1m rund ums Rohr angesetzt werden. Davon profitiert der Ringgrabenkollektor durch seine deutlich größere Oberfläche wesentlich mehr.

All dies wird jedoch erst möglich mit einer **variablen 300m Hydraulik** mit verbindungsfreiem PE-100RC Rohr, wie es seit 50 Jahren in der Trinkwasserversorgung eingesetzt wird. Die 300m Kreise entsprechen exakt der hydraulischen Auslegung einer 140m Duplex Tiefensonde; mit Vorlauf, Rücklauf und Anbindung kommt diese ebenfalls auf 300m Kreislänge und 2 Kreise. Dies spart beim Verteiler und den Anschlüssen und ermöglicht turbulente Strömung im Kollektor.

Der Einfachheit halber – der Ringgrabenkollektor ist ursprünglich als Do-It-Yourself Quelle für ambitionierte Hausbauer entwickelt worden – wird das Rohr gleich so **in Schleifen (Slinky) verlegt** wie es von der Rolle fällt. Der Bund wird im Graben abgerollt und exakt nach Plan Schleife um Schleife fallen gelassen.



Schleifen als natürliche Form des Rohres vom Bund...

Ohne Verbindung, ohne Schweißen, ohne Muffen wird aus dem Technikraum kommend einmal ums Haus verlegt und das Rohrende wieder zur Wärmepumpe zurückgeführt. Man kann sich diese Kollektorhydraulik wie eine auseinandergezogene Spiralfeder vorstellen. Je nach Grabenlänge können 50, 80, 100 oder mehr Meter mit demselben 300m Rohrbund belegt werden.

Neben dem Verteilerschacht wird auch der Kabelsand zur Rohrbettung eingespart. Das seit einigen Jahren am Markt erhältliche PE-100 Rohr in RC-Qualität macht es möglich. Das ‚Resistant to Crack‘ - Rohr ist nämlich für alternative Verlegung, auch auf steinigen Untergründen freigegeben, weil dieses Rohr dank extremer Kerbrißwiderstandsfähigkeit kein Problem mit harten, kantigen Untergründen hat.

	Vorteile	Offene Verlegung im Sandbett	Offene Verlegung ohne Sandbett	Pflügen /Fräsen
Standard-Druckrohre von Pipelife aus PE 80 oder PE 100	+ hohe Flexibilität + geringes Gewicht + keine Korrosion + Kerbunempfindlichkeit	<input checked="" type="checkbox"/>		
AQUALINE RC Druckrohre aus PE 100-RC	zusätzlich + hohe Spannungsrissbeständigkeit + hohe Beständigkeit gegen Punktlasten (z.B. Steine, Scherben) + erhöhte Resistenz gegen langsames Risswachstum		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

RC-Rohreigenschaften, Beispiel Pipelife

Neben dem Verzicht auf Kostentreiber wie Schacht und Kabelsand hat der Ringgrabenkollektor einige schlaue Effizienzbooster eingebaut:

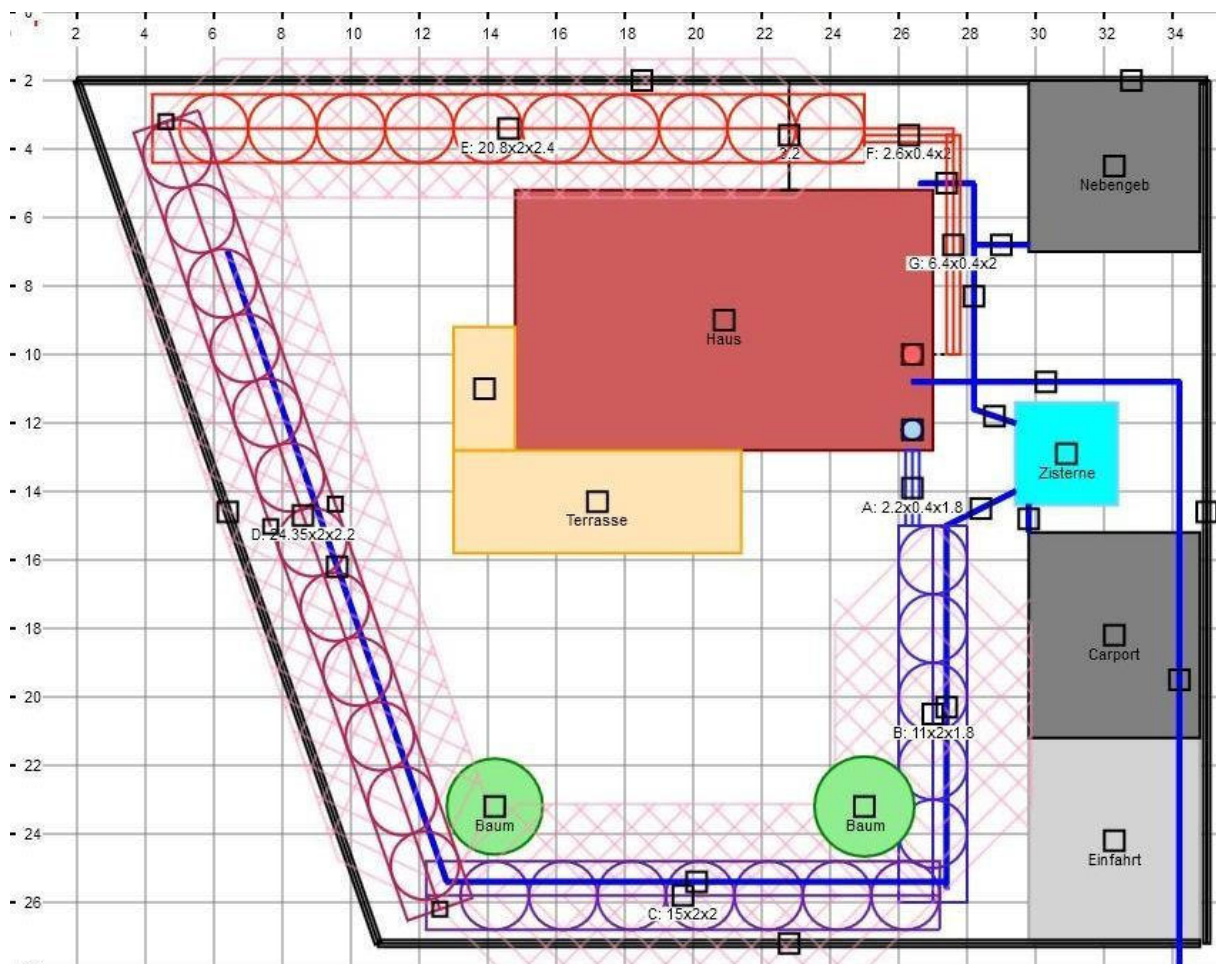
- die optimierte Hydraulik sorgt für **turbulente Strömung** und damit einen 50% besseren Wärmeübergang vom Rohr auf die Sole. Dazu wird die Anzahl der Kreise mit der Leistung der WP abgestimmt:
Bis 4kw -> 1 Kreis, bis 7kw -> 2 Kreise, bis 10kw -> 3 Kreise.
Eine 6kw WP an 4x100m Kreisen läuft immer laminar und verschenkt damit wertvolle Soletemperatur.
- die **sandfreie Bettung** sorgt für eine verbesserte thermische Ankopplung vom Rohr an das Erdreich.
- der Ringgrabenkollektor hat im Gegensatz zu klassischem Flächenkollektor und Tiefensonde **keine Beeinflussung zwischen kalten und warmen Ende** (innerer Wärmetransfer) weil diese sich nie zu Gesicht bekommen. Der Kollektor wird kontinuierlich wärmer und hat an jeder Stelle nur genau ein Temperaturniveau.
- dadurch wird der nächste Turbo möglich: Man kann **kaltes und warmes Ende gezielt gewichten**, kalt wird weniger dicht und flacher verlegt, warm dichter und tiefer. Dadurch erhält man den Entzug auf gleichmäßig hohem Niveau und nutzt den Aufschluß der Entzugsfläche optimal. Ein herkömmlich völlig gleichmäßig tief und

dicht verlegter Kollektor würde aufgrund des ständig sinkenden delta-T's zum Erdreich anteilig immer weniger Wärme entziehen.

➤ es werden rund 50% mehr Rohr verlegt gegenüber einer VDI-Flächenauslegung. Das hat denselben Effekt wie bei einer Fußbodenheizung von 20cm auf 10cm Verlegeabstand zu reduzieren: Bei der FBH sinkt die benötigte Vorlauftemperatur, beim Ringgrabenkollektor steigt die gewonnene Soletemperatur: Sie nähert sich der Erdreichtemperatur weiter an.

➤ All diese einzelnen Maßnahmen verbessern die Leistungsfähigkeit der Quelle Ringgrabenkollektor und heben die Soletemperatur. Eine um 4° wärmere Sole bringt rund 10% besseren COP und damit entsprechend geringeren Stromkosten.

Ringgrabenkollektor in der Praxis:



Musteranlage Bauernfeind, Kematen/Oberösterreich:

Leichtbeton Fertighaus, 140m², HWB 37kwh/m²a, 4,8kw Heizlast, KNV Topline 1155 mit 1,5-6kw an 2x300m Ringgrabenkollektor.

Frühjahr 2015 -> Kollektor -> Eigenleistung 5h 4 Personen

Herbst 2015 -> Estrich ausheizen ohne Heizstab nur mit Kompressor

Anschließend -> Bautrocknen (temperieren bei offenen Fenstern)

Dezember 2015 -> Bezug, erste Heizperiode

Jahreszeitliche Übersicht WQ Eintritt



Verlauf der Soletemperatur im ersten Winter

Hinter diesem Verlauf der Soletemperatur würde man eigentlich eine üppige Tiefenbohrung vermuten.

Dabei wurde hier mit der günstigen Do-It-Yourself Quelle zuvor sogar Estrich ausgeheizt und anschließend der Bau getrocknet.

Teamwork:

Mit einer **vollmodulierenden Sole-Wärmepumpe** wie der formidablen Topline 1x55-Serie von KNV geht der Ringgrabenkollektor eine ideale Verbindung ein.

Die modulierende WP entzieht dem Erdreich die Wärme gleichmäßig auf niedrigstem Niveau und befindet sich so im Gleichgewicht mit dem Wärmefluß im Erdreich. Auch ist es möglich Grenzwerte für Leistung und Soletemperatur zu parametrieren, damit die WP mit geringerer Entzugsleistung und dafür länger läuft. So werden günstige nachhaltige Erdwärmelösungen auch auf kleinen und schwierigen Grundstücken möglich auf denen sie bisher abseits der Tiefenbohrung undenkbar waren.

Der Ringgrabenkollektor sieht sich nicht als Konkurrent zu klassischem Flächenkollektor und Tiefenbohrung. Diese bewährten Lösungen behalten weiterhin ihre Gültigkeit. Er sieht sich dafür als die bessere Alternative zur Luft-WP, wenn aus Kosten- oder Platzgründen Erdwärme zuvor bereits ausgeschieden wurde.

Das Ziel ist Erdwärme zum Preis von Luftwärme anzubieten!

Eine nachhaltige Vorzeigelösung, die passiv kühlen, lange Lebensdauer, optimales Mitspielen im Smart Grid und völlige Geräuschfreiheit und Abwesenheit von Außengeräten inkludiert.

Ein simples robustes System das Ökologie und Ökonomie perfekt vereint!