

FUSSBODENHEIZUNG MÄANDERND ODER BIFILAR

Eine Frage der Verlegung

Einem Verlegemuster zu folgen schafft zuallererst mal einen optischen Eindruck. Auch der Anlagenmechaniker verlegt beispielsweise Fußbodenheizungsrohre nach gewissen Mustern – selbst dann, wenn sie später unsichtbar im Estrich verschwinden.



Schöne Muster, nicht nur wegen der Optik ...

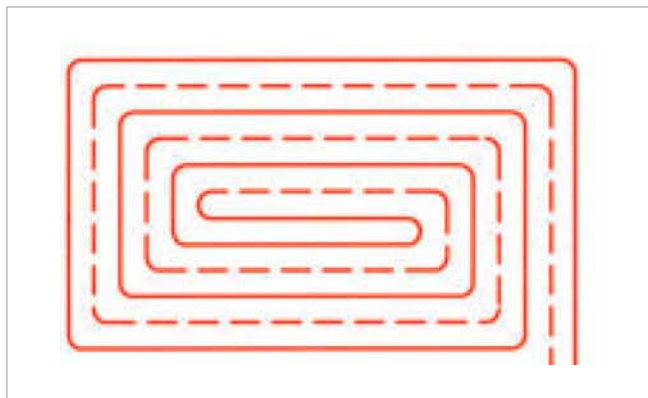
Ein besonderes Lob will er dafür in der Regel nicht einstreichen. Man entlockt dem Kunden am Ende eines Arbeitstages ja nicht das freudige Jauchzen wie etwa: „Das ist aber ein schönes Herzmuster, das Sie mir da mit den Fußbodenheizungsrohren verlegt haben.“ Vielmehr dient die Anordnung von Rohrleitungen einem praktischen Zweck. Diesen Zweck beleuchtet der nachfolgende Bericht.

START DES HEIZWASSERS

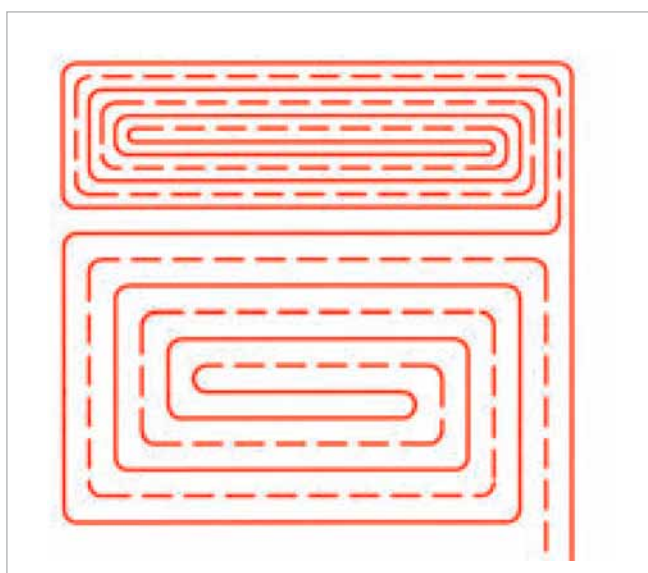
Ein Fußbodenheizkreis startet am Verteiler. Ist das Heizungswasser erst einmal auf dem Weg durch den zu beheizenden Raum, so kühlt es sich kontinuierlich ab. Nur so erfüllt es den Zweck, nämlich die Raumerwärmung. Denn der Raum und auch der Estrich, welcher das Heizrohr umschließt, sind kühler als das Heizwasser. Auf dem Weg durch einen Raum ist die Heiztemperatur auf den ersten Metern der FBH am höchsten. Die Temperaturdifferenz zwischen dem Heizrohr und dem Estrich setzt sich bis zur Oberfläche des Fußbodens fort. Würde man also am Vorlauf einer Fußbodenheizung die Oberflächentemperatur des Fußbodens messen, so wäre diese logischerweise höher als an einer benachbarten Stelle über dem Rücklauf des Rohres.

FOLGEN FÜR DIE FÜSSE

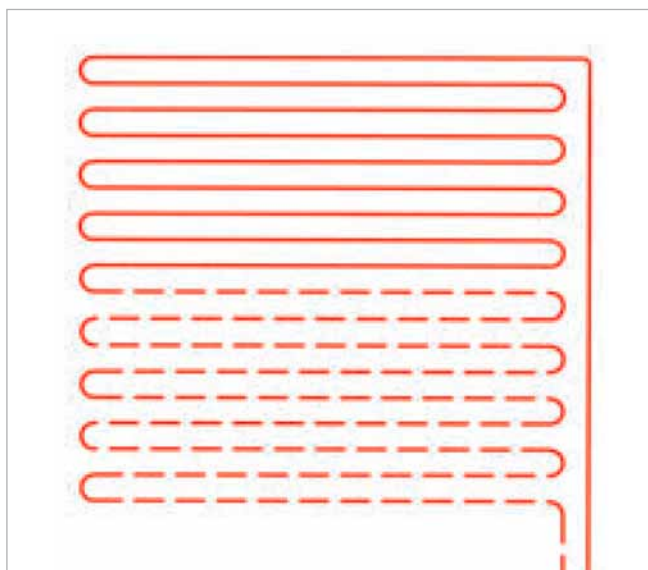
In einem Gedankenexperiment gehen wir von einer Vorlauftemperatur des betrachteten FBH-Systems von 45 °C aus. Die Rücklauftemperatur soll bei 35 °C liegen. Dies ergibt eine Temperaturspreizung von 10 Kelvin. Der betrachtete Heizkreis soll eine Länge von 100 m haben. Damit lässt sich dann ausreichend genau die Temperatur nach beispielsweise 20 m im Vorlauf errechnen. ($20/100 \text{ mal } 10 \text{ K} = 2 \text{ K}$). Der Vorlauf hätte also nach 20 m noch eine Temperatur von 43 °C. Würde man den nackten Fuß auf diese Stelle setzen, so würde man eine Oberflächentemperatur von vielleicht 27 °C fühlen. Auf den letzten Metern des Rohres, nehmen wir an, 10 m vor dem Verteiler, hätte das Rohr noch eine Temperatur von 36 °C ($90/100 \text{ mal } 10 \text{ K} = 9 \text{ K}$). Der nackte Fuß würde an diesem Punkt über dem Heizrohr vielleicht noch 24 °C spüren. Diese drei Grad können vom Körper locker unterschieden werden. Der mit dieser FBH beheizte Raum könnte problemlos warm werden. Ein Barfüßiger könnte sich aber an den Temperaturdifferenzen stoßen (oder am Tischbein). Es sei denn, man legt die Rohre nach bestimmten Mustern und nicht zu weit auseinander. Denn weiter angenommen, man würde die Vor- und Rücklauftemperatur mit einem Rohrabstand von 1 m zueinander überprüfen, so wäre das Temperaturtal dazwischen extrem fühlbar. Lägen die beiden Rohre jedoch nur noch 10 cm voneinander entfernt, so würde die gegenseitige Beeinflussung dem Nacktfuß die Unterscheidung von Vor- oder Rücklauf fast unmöglich machen.



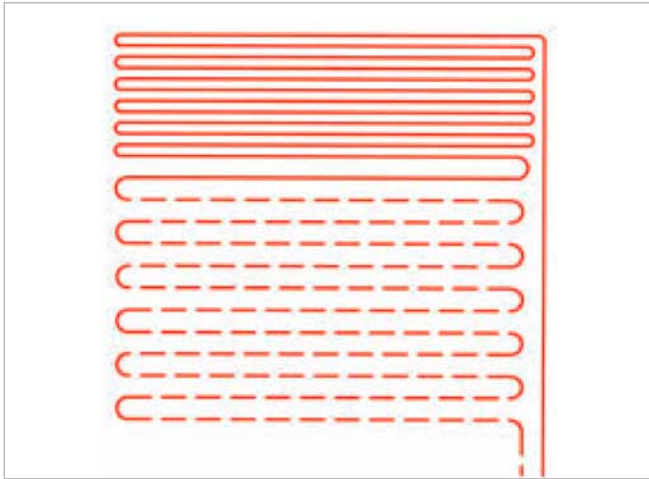
Bifilare Verlegeart



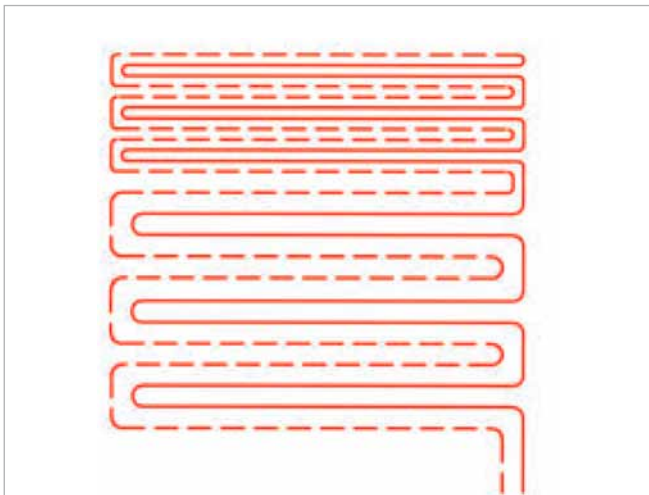
Bifilare Verlegeart mit vorgeschalteter verdichteter Randzone



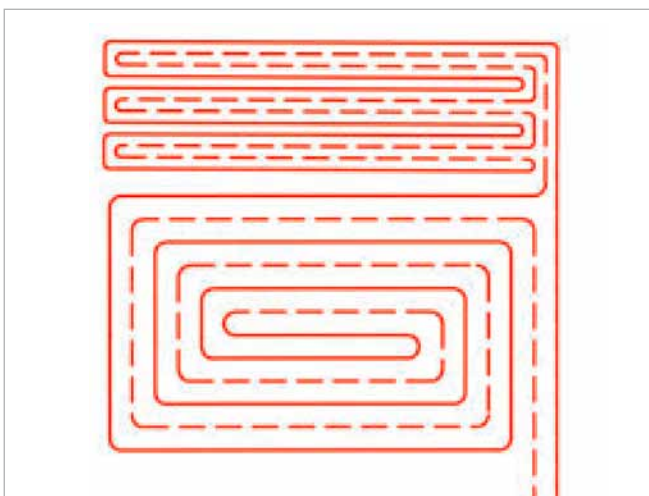
Mäanderförmige Verlegeart (auch einfachmäanderförmig genannt)



Mäanderförmige Verlegeart mit vorgeschalteter verdichteter Randzone



Doppelmäanderförmige Verlegeart mit vorgeschalteter verdichteter Randzone



Doppelmäanderförmige Verlegeart in vorgeschalteter verdichteter Randzone mit bifilarer Verlegung innerhalb der Aufenthaltszone

ERSTE ERKENNTNISSE

Klar ist jedenfalls, dass sich Temperaturunterschiede zwischen den ersten und den letzten Metern eines FBH-Kreises nicht vermeiden lassen. Durch geschickte Verlegetaktiken lässt sich aber auch ein Nutzen aus diesen Zusammenhängen ziehen. Verlegt man beispielsweise die ersten Meter eines Kreises direkt an einem bodentiefen Fenster entlang, so erreicht man dann dort auch höhere Temperaturen als mit den letzten Metern, die man durch die ungefährdete Raummitte führt. Und diese ersten Meter könnten vom Fenster ausgehend mäanderförmig verlaufen. Damit schlängelt sich das heiße Wasser neben fast ebenso heißem Wasser und der nackte Fuß merkt nichts, außer vielleicht, dass es am Fenster wohlig warm ist. Diese Vorgehensweise kompensiert nämlich die Einflüsse der relativ kalten Raumumschließungsfläche, also des Fensters. Innerhalb eines Raumes könnte man dann, um die unterschiedlichen Temperaturen gewissermaßen aufzuheben, den Versuch starten, die heißen neben die kalten Rohre zu legen. Dieses Unterfangen sollte natürlich ohne Kreuzungspunkte von Rohren funktionieren. Und hier ruft sich die bifilare Verlegeanordnung auf den Plan. Man dreht sich rein in die Schnecke und juckelt durch die vorher geplanten Zwischenräume wieder hinaus. Jetzt liegen zwar warme neben weniger warmen Rohren, aber daneben liegt ja wieder eine warme Leitung und so weiter. Es wechselt sich also ständig ab. In der Folge sind die Unterschiede an der Oberfläche gering. Es sei denn, man wählt zu große Abstände der Rohre zueinander. Dann stellt sich eine fühlbare Temperaturdifferenz ein, die sogenannte Welligkeit. Nach Angaben von Herstellern sollte daher im Komfortbereich kein Rohrabstand von mehr als 30 cm gewählt werden.



FILM ZUM THEMA

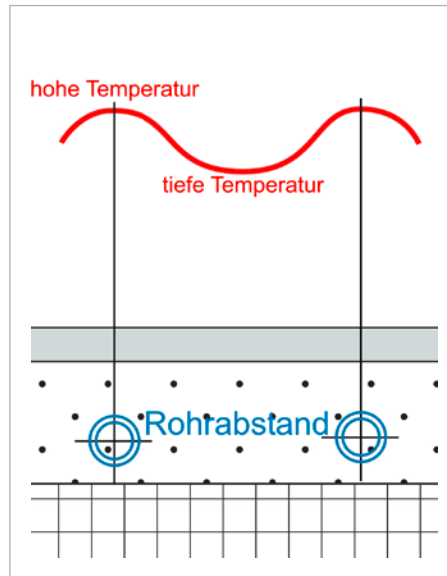


Ein interessanter Filmbeitrag zeigt die Verlegung einer Fußbodenheizung in wesentlichen Schritten

www.sbz-monteur.de → Das Heft → Lehrfilme zum Heft

MISCHFORMEN

Es sind auch Verlegearten möglich, die eine Mischung der genannten Vorteile bewirken. So ist es denkbar, statt der einfachen Mäanderform die doppelte Mäanderform auszuwählen. In einem Raum könnte auch eine breite Fensterfront mäanderförmig ausgelegt sein und die Raummitte bifilar. Der Vorteil der sich langsam absenkenden Temperatur im Fensterbereich würde dann wechseln zur gleichmäßigen Temperatur. Und auch der Abstand der Heizrohre zueinander muss nicht zwangsläufig in einem Raum konstant bleiben. In dem Gedankenexperiment am Anfang dieses Berichts wurde ja bereits ermittelt, dass die Temperaturdifferenzen sich einstellen. Eine verdichtete Verlegung bringt daher eine durchschnittliche Temperaturerhöhung auf der Fußbodenoberfläche zwischen den verlegten Rohren. Eine sehr dichte Verlegung von vielleicht 10cm könnte mehr Wärme in den Raum bringen als eine Verlegung mit einem Abstand von 20cm. Sogenannte Randzonen sind daher eine übliche Verlegung in problematischen Räumen. Denkbar ist daher die Mischung von mäanderförmiger und bifilarer Verlegung bei gleichzeitig unterschiedlichen Verlegeabständen. Die Randzone könnte mäandernd



Die sogenannte Welligkeit der Temperatur als Skizze

mit 10cm Rohrabstand verlaufen, während die eigentliche Aufenthaltszone das Heizwasser bifilar und bei 20cm Rohrabstand zum Verteiler zurück bewegt. Ein Kreis löst somit gleich mehrere Problemchen und schafft letztlich ein angenehmes Raumklima und einen gleichmäßig warmen Fußboden. ■