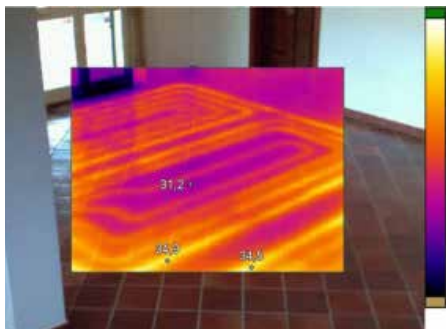




## FLIR WÄRMEBILDKAMERAS MACHEN VERBORGENE DEFEKTE IN FUSSBODENHEIZUNGEN SICHTBAR

Das beste Heizungssystem, mit dem man ein Haus ausstatten kann, ist eines, das man zwar spürt, aber nicht sieht. Kein Wunder, dass Fußbodenheizungen immer beliebter werden. Aber die Tatsache, dass sie für das bloße Auge unsichtbar sind, kann sich manchmal auch als Nachteil erweisen. Zum Beispiel, wenn die Heizung nach dem Einbau wider Erwarten nicht richtig funktioniert. Dann lassen sich die zugrunde liegenden Fehler nur mit einer Wärmebildkamera effizient aufspüren.

Bei einer Fußbodenheizung werden entweder mit heißem Wasser gefüllte Schläuche oder elektrische Heizdrähte im bzw. unter dem Fußboden verlegt. Wenn sich die unsichtbare Wärmestrahlung von unten nach oben ausbreitet, erwärmt sie alle Gegenstände, die sie durchdringt. Diese nehmen die Wärme auf und strahlen sie dann ebenfalls an die Umgebung ab. Deshalb sind Fußbodenheizungen eine äußerst effiziente Methode, um Häuser und Wohnräume zu beheizen, den Wohnkomfort zu steigern und die Energiekosten zu senken.



Eine Wärmebildkamera macht alle Komponenten einer Fußbodenheizung, die unter dem Fußboden verborgen sind, deutlich sichtbar.

In Neubauten werden Fußbodenheizungen normalerweise direkt in den Estrichboden eingegossen.

Valerio Di Stefano, ein italienischer Ingenieur und Designer, der auf die Bereiche Energiemanagement und Thermografie spezialisiert ist, kennt sich schon seit vielen Jahren bestens mit Fußbodenheizungen aus. Vor kurzem hat er sich eine FLIR E8 Wärmebildkamera gekauft – vor allem, um Energieaudits an Fußbodenheizungen und in Gebäuden durchzuführen.

### VERBORGENE DEFEKTE AUFSPÜREN

„Fußbodenheizungen sind in den letzten Jahren immer beliebter geworden – vor allem in Wohnungsneubauten“, sagt Valerio Di Stefano. „Trotzdem kommt es vor, dass ein System aufgrund verborgener Defekte nicht richtig funktioniert. Beispielsweise, weil der Estrichboden oder die Heizungsschläuche nicht optimal verlegt wurden oder weil es ein Problem mit dem Wärmetransport gibt. Die gute Nachricht ist jedoch, dass sich alle diese Probleme mit einer Wärmebildkamera rasch aufspüren lassen.“

Die FLIR E8 verfügt über einen Detektor mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln, ein fokussierfreies Objektiv und eine einfache Tastennavigation für die Bildschirmmenüs, Bildmodi, Messwerkzeuge und gespeicherten JPEG-Dateien.



Valerio Di Stefano: Die FLIR E8 Wärmebildkamera hat mir dabei geholfen, meinen Umsatz zu steigern und neue Aufträge zu gewinnen.

„Ohne Wärmebildkamera müsste man die Heizkreise einzeln untersuchen und könnte daraus lediglich grob ableiten, in welchem Raum oder Systemabschnitt das Problem auftritt. Mit einer Wärmebildkamera kann man sich jedoch dank der abgestrahlten Wärme sofort einen genauen Überblick über das gesamte Fußbodenheizungssystem verschaffen.“



Abbildung 1a: Visuelles Bild eines Verteilers

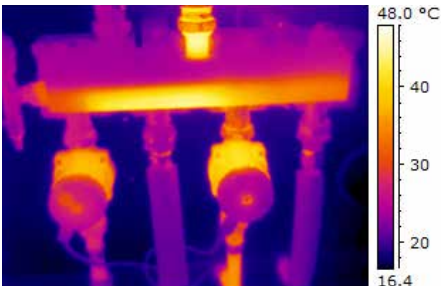


Abbildung 1b: Wärmebild eines Verteilers mit inaktiver linker Pumpe

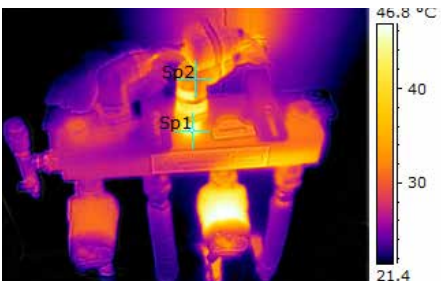


Abbildung 1c: Wärmebild eines Verteilers mit aktiver linker Pumpe

## THERMOGRAFIE VON FUSSBODENHEIZUNGEN IN DER PRAXIS

Die Abbildungen 1a/1b/1c zeigen einen Verteiler, der einer Fußbodenheizung mit Umwälzpumpen – jeweils eine für jeden Verteilerabschnitt – das benötigte Heißwasser zuführt. Zwar weisen die Punkte Sp1 und Sp2 offenbar annähernd die gleiche Temperatur auf, jedoch führt die Verwendung desselben Emissionsgrades hier zu einer falschen Schlussfolgerung. Sp1 wurde mit Gaffaband umwickelt, das annähernd denselben Emissionsgrad aufweist wie der Wert, der in der Kamera eingestellt wurde. Deshalb beträgt die tatsächliche Temperatur des zirkulierenden Wassers 44 °C und nicht 30,5 °C.

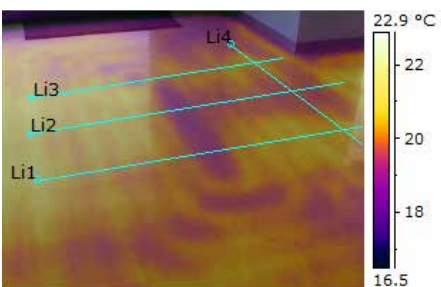
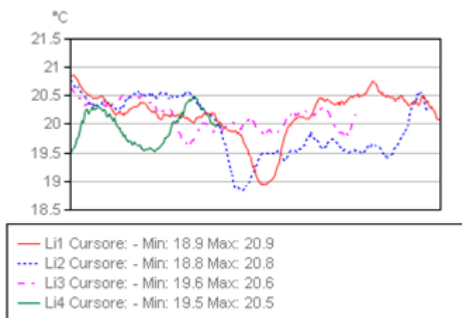


Abbildung 2: Ein Heizkreislauf direkt nach seiner Aktivierung

Abbildung 2 zeigt einen Heizkreis einer Fußbodenheizung, der soeben aktiviert wurde, wobei das Wärmebild und das visuelle Bild digital übereinander gelegt werden. An den Hilfslinien Li1, Li2 und Li3, die rechtwinklig über den Heizungsschläuchen verlaufen, wurde eine Profilanalyse ausgeführt. Rechts weist die Hilfslinie Li2 einen kälteren und ungleichmäßig erwärmten Bereich aus, der unbedingt näher untersucht werden muss. Möglicherweise wurden hier der Estrichboden oder der Kleber zu dick aufgetragen. Die Hilfslinie Li4 hebt diesen Temperaturunterschied, der innerhalb eines so kurzen Schlauchabschnitts keinesfalls auftreten darf, grün hervor.

Nach wie vor herrscht Uneinigkeit darüber, ob es richtig und sinnvoll ist, eine Fußbodenheizung auch unter Einbaumöbeln zu verlegen. Dagegen spricht das Argument, dass die vom Fußboden aufsteigende Wärme Einbauküchen aufgrund der wärmebedingten Kondenswasseransammlung regelrecht zum „Schwitzen“ bringen kann. Außerdem kann die vom Fußboden ausgehende Wärmestrahlung nicht nur die Küchenmöbel selbst, sondern auch alles, was darin aufbewahrt wird – einschließlich der Lebensmittel – erwärmen. Gleichzeitig sprechen aber auch manche Argumente für eine Verlegung von Fußbodenheizungen unter Einbaumöbeln. Beispielsweise steht vorher nur bei Neubauten fest, wo genau die künftigen Bewohner ihre Einbaumöbel aufstellen werden. In Altbauten erscheint es ratsam, die Fußbodenheizung in jedem Raum durchgängig zu verlegen.

Das Leistungs- und Ansprechverhalten jedes Heizsystems ist eingeschränkt, wenn dieses ganz oder teilweise durch Möbel oder andere Hindernisse verdeckt wird – und zwar sowohl beim Ein- als auch beim Ausschalten, sodass sich die gewünschte Raumtemperatur nicht mehr richtig erzielen und steuern lässt. Die jeweiligen Hindernisse verhindern die gleichmäßige Ausbreitung der Wärmestrahlung im gesamten Raum und steigern dadurch unnötig die Energiekosten. Dies wird in Abbildung 3 ersichtlich.



## FLIR E8: DIE KOMPAKTE UND PREISGÜNSTIGE WÄRMEBILDKAMERA

Valerio DiStefano nutzt die benutzerfreundliche FLIR E8 Wärmebildkamera zur Inspektion von Fußbodenheizungssystemen.

„Während eines Seminars, das ich 2013 am Infrared Training Center (ITC) absolvierte, habe ich die Vorzüge der Wärmebildtechnik für mich entdeckt“, sagt Valerio Di Stefano. „Nachdem ich verschiedene Modelle in die engere Wahl gezogen hatte, entschloss ich mich schließlich für die FLIR E8 Wärmebildkamera, da sie alle gewünschten Funktionen zu einem günstigen Preis-/Leistungsverhältnis bietet. Außerdem ist sie äußerst kompakt und handlich.“

Die FLIR E8 verfügt über einen Detektor mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln, ein fokussierfreies Objektiv und eine einfache Tastenavigation für die Bildschirmmenüs, Bildmodi, Messwerkzeuge und gespeicherten JPEG-Dateien. Auch mit Schutzhandschuhen lässt sich die Kamera mühelos per Tastendruck bedienen. Darüber hinaus ist die E8 mit der von FLIR entwickelten MSX®-Bildoptimierungstechnologie ausgestattet, die die wichtigsten Details der Bilder, die von der integrierten Tageslichtkamera aufgenommen wurden, in Echtzeit über das Infrarot-Wärmebild legt.

„Dank ihrer scharfen und detailreichen Bilder kann ich die FLIR E8 neben der Inspektion von Fußbodenheizungen auch gut für andere Anwendungen wie die Überwachung von Solarmodulen einsetzen. Die FLIR E8 hat mir in jedem Fall dabei geholfen, meinen Umsatz zu steigern und neue Aufträge zu gewinnen.“

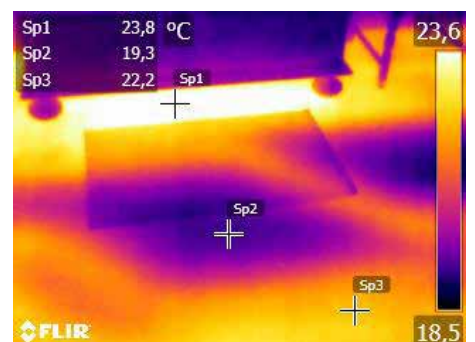


Abbildung 3: Wenn ein Heizungssystem durch Möbel oder andere Hindernisse verdeckt wird, leidet sein Leistungs- und Ansprechverhalten – sowohl beim Ein- als auch beim Ausschalten. Sp1 Temperatur 23,8 °C, Sp2 Temperatur 19,3 °C, Sp3 Temperatur 22,2 °C



Ihr Partner für professionelle Messtechnik am Bau  
 Drususstraße 24-26 • 40549 Düsseldorf  
 Kölner Straße 79 • 53913 Swisttal  
 Siemensstraße 20a • 61267 Neu-Anspach  
 Tel.: 02 11/54 20 84-00  
 E-Mail: mail@flectramess.de