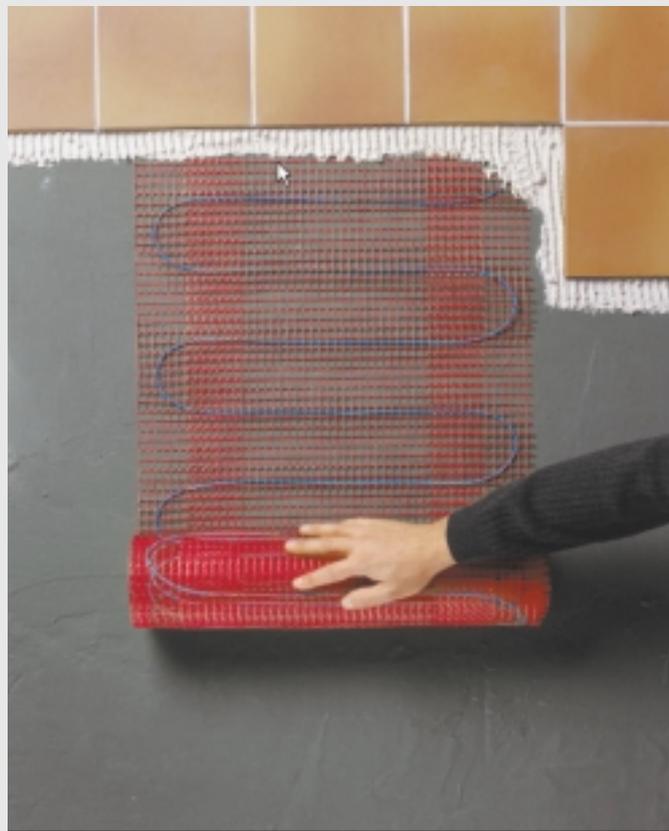


Fußboden-Temperierung

- Systemlösung aus einer Hand -
Ein Planungsleitfaden





Bundesverband Flächenheizungen e.V. · Hochstraße 113 · D-58095 Hagen
Tel.: +49 (0) 23 31 / 20 08 50 · Fax: +49 (0) 23 31 / 20 08 17 · info@flaechenheizung.de · www.flaechenheizung.de

Hinweis: Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten

Einleitung:

Ein modernes Bodentemperiersystem erhöht das persönliche Wohlbefinden ganz entscheidend. Wie Wärme empfunden wird, wird im Wesentlichen durch die Temperatur und deren Verteilung im Raum beeinflusst.

Die Bodentemperierung sorgt dafür, dass gesunde Strahlungswärme direkt auf den Körper wirkt.



Wohlige Wärme von unten

Dadurch wird die Wärme als besonders angenehm empfunden.

Bodentemperiersysteme als "Dünnbett-Flächenheizung" werden heute bevorzugt im Badbereich, aber auch als Ergänzung im Wohnbereich eingesetzt. Die entscheidenden Vorteile sind ihre schnelle Wirkung und gute Regelbarkeit sowie die geringen Investitionskosten.

Diese Broschüre gibt zielführende Planungs- und Installationshinweise für Fachhandwerker und versierte Endgebraucher. Sie ersetzt nicht die produktbezogenen Installations- und Montageanweisungen der Anbieter.

Einbausituation Altbau und Neubau:

Bezüglich der Ausgangssituation im Neu- und Altbau gibt es grundsätzliche Unterschiede. Bei der Errichtung neuer Gebäude ist die Integration der elektrischen Fußbodentemperiersysteme im Planungs- und Bauablauf problemlos. Der nachträgliche erfolgreiche Einbau muss jedoch sorgfältig geplant und fachgerecht durchgeführt werden.

Prüfung des Bodenaufbaus / Wärmedämmung für Fußbodentemperierung

Es gibt keine generellen Wärmedämmvorschriften für die Fußbodentemperierung, allerdings wird aus physikalischen Gründen eine Wärmedämmung empfohlen. Die meist vorhandene Wärmedämmung zwischen Estrich und Rohbetondecke ist i.d.R. ausreichend und ist zu überprüfen. Empfehlenswert ist es, unterhalb des Flächenheizungselementes eine Wärmedämmung vorzusehen. Je besser die Wärmedämmung, desto geringer der spätere Energiebedarf.

Verlegeplanung

Allgemeine Anforderungen

Bodentemperier-Heizelemente dürfen nur auf solchen Flächen geplant werden, die später nicht durch Einbauschränke, Schaumstoff-Möbel oder andere Gegenstände flächig abgedeckt werden. Lassen sich beheizte Flächen unter Einbaumöbeln nicht vermeiden, muss durch Schlitze im Sockel oder Abstandshalter zum Boden für die Wärmeabfuhr gesorgt werden (Ausnahme: selbstregelnde Heizbänder und Heizelemente).



Anforderungen an den Untergrund

Der Untergrund muss sauber, trocken, trittfest, staub- und schmutzfrei sein. Handelt es sich um Holzuntergründe, ist der tragfähige Boden mit einer Grundierung als Haftvermittlung zu versehen und eine min. 3mm dicke Schicht flexibler Fliesenkleber, oder Nivelliermasse vor der Verlegung des Flächenheizelementes aufzutragen (min. 50° C dauertemperaturbeständig).

Ist der Unterbau uneben, so ist dieser vor der Verlegung zu nivellieren, um Hohlräume unterhalb der Heizleitung zu vermeiden. Bewegungsfugen begrenzen die auslegbaren Flächen und dürfen von Heizelementen nicht gekreuzt werden.

Wechselnde Untergründe, zum Beispiel von Estrich zu Holz, sind durch Bewegungsfugen zu trennen und separate Heizkreise anzulegen. Vor dem Verkleben oder Verlegen von Bodentemperier-Flächenheizelementen ist der Untergrund auf seine Tragfähigkeit zu prüfen. Stark sandende, mürbe Untergründe sind zu versiegeln, Risse zu sanieren. Untergründe, die an der Oberfläche leicht sanden, müssen mit einem Voranstrich verfestigt werden (z.B. Tiefengrund). Der Untergrund muss staubfrei sein.

Holzähnliche Untergründe wie Holzfaserplatten, Span- und Korkplatten müssen trittfest montiert werden. In diesem Fall soll der Untergrund mit einer Haftbrücke versehen werden.

Als Haftbrücke eignen sich alle für Fußbodenheizung geeignete Klebemörtel, die ebenfalls zum Verkleben von Bodentemperier-Heizelemente auf Estrich verwendet werden können.

Soll die Verklebung auf vorhandene Keramikplatten etc. erfolgen, sind diese mit einer Schleifmaschine anzurauen.

Anforderungen an die Elektroinstallation

Der elektrische Anschluss muss durch einen Fachmann erfolgen! Es ist eine Schalterklemmdose zum festen Anschluss vorzusehen. Von dieser Schalterdose werden 2 Leerrohre bis in den Bodenbereich verlegt. In Badezimmern und Feuchträumen (Schutzbereich 2) darf die Schalterdose nach VDE 0100 nicht installiert werden.

Ein Fehlerstromschutzschalter ist vorzusehen. In der Zuleitung ist eine allpolige Trennvorrichtung mit min. 3 mm Kontaktöffnung zu installieren (wird in der Regel durch den FI-Schalter erfüllt).

Anforderungen an die Verlegeplanung

Die Planung hat so zu erfolgen, dass min. 50 mm Abstand von allen aufsteigenden Bauteilen (Wände, Dusche usw.) sowie min. 30 mm Abstand von leitfähigen Gebäudeteilen eingehalten wird.

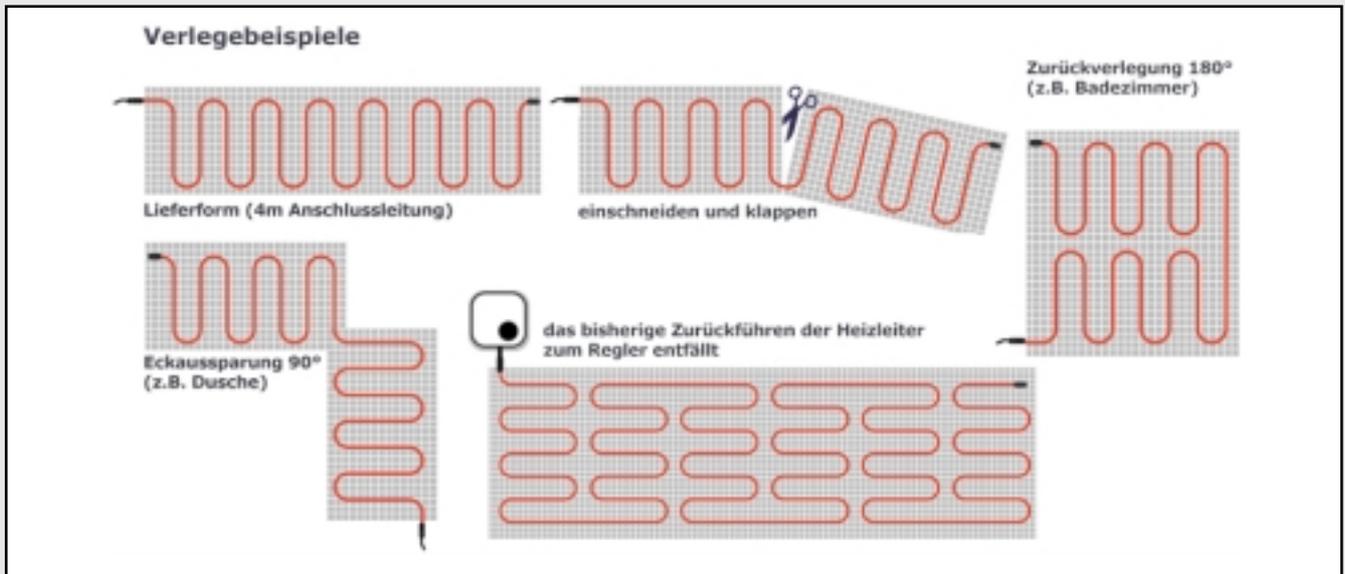
Es darf auf keinen Fall die Verlegung unterhalb von Bade- oder Duschwanne erfolgen. Für eine Verlegung unterhalb von bodengleichen Duschen sind die Installationsanleitungen der Hersteller zu beachten.

Die Flächenheizelemente lassen sich durch Aufschneiden ihres Trägermaterials an die Geometrie der Räume anpassen. Dabei darf die Heizleitung nicht beschädigt werden.

Die Anforderungen sind das Ergebnis von Praxiserfahrungen und Gegenstand der EN 60335-2-96 (VDE 0700 Teil 96).

Hinweise zu Verlegearbeiten und Installation

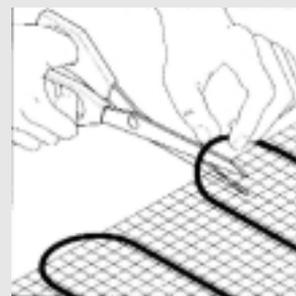
Allgemeine Hinweise



Verlegebeispiele

Bei der Planung und Ausführung der notwendigen Elektroinstallation sind die Regeln der Technik, insbesondere die gültigen VDE-Vorschriften, zu beachten. In diesem Zusammenhang wird auf die VDE-Register-Nummer verwiesen. Diese muss auf dem Produkt beziehungsweise Beipackzettel des Herstellers vermerkt sein. Die am Markt angebotenen Produkte verfügen über eine flächenbezogene Aufnahme bis zu 160 W/m^2 .

zwei getrennten Leerrohren geführt werden. Die Positionierung des Bodentemperaturfühlers erfolgt in einer Ebene mittig zwischen zwei Heizleitungen.

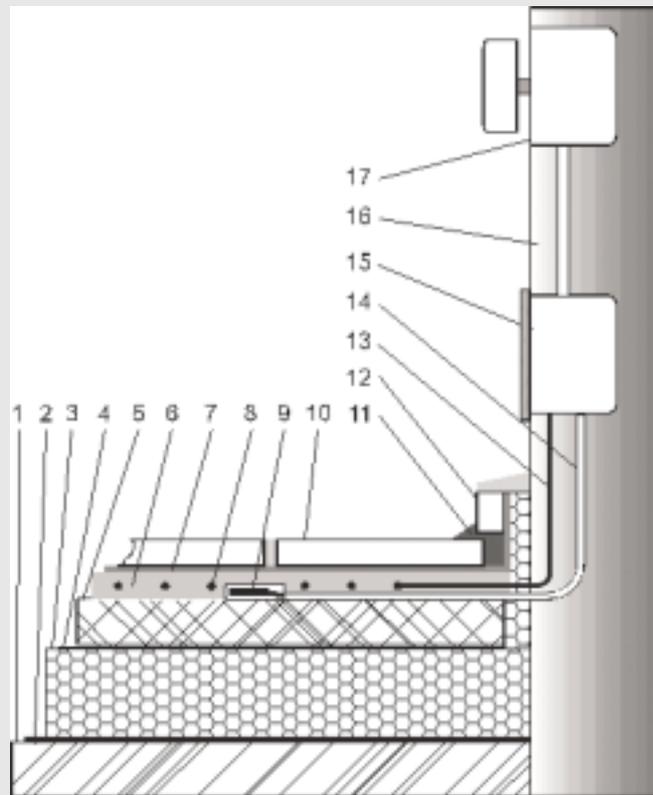


Einbringen des Hezelementes

Die Heizmatte nach Verlegeplan oder nach Ausmessen auf die gewählte Fläche auflegen, gegebenenfalls aufschneiden, umklappen und verkleben. Anschlussleitungen und Bodentemperaturfühler sollten ohne Unterbrechung direkt in die Anschlussdose geführt werden. Der Temperaturfühler muss in einem Leerrohr verlegt werden, um bei einem eventuellen Defekt oder Erneuerung des Reglers das Auswechseln zu ermöglichen. Anschlussleitungen und Fühlerleitungen müssen in

Achtung: beim Aufschneiden zum Umklappen der Heizmatte wird immer vom Heizleiter in Richtung Netz weg geschnitten. Hezelemente bzw. Heizleitungen dürfen sich nie überlappen oder kreuzen. Die Mindestabstände zwischen den Heizleitungen richten sich nach den Angaben der Hersteller.

- 1 Rohfußboden
- 2 Gegebenfalls Dampfsperre
- 3 Trittschalldämmung, Wärmedämmung
- 4 Folie
- 5 Estrich
- 6 Nivellierspachtelmasse, temperaturbeständig
- 7 Dünnbettkleber, temperaturbeständig
- 8 Heizmatte
- 9 Bodenfühler
- 10 Fliesen
- 11 Elastische Fugenabdichtung
- 12 Sockelleiste
- 13 Schutzrohr Heizmattenzuleitung
- 14 Schutzrohr Bodenfühler
- 15 Anschlussdose
- 16 Wand
- 17 Leerdose tief, Temperaturregler



Funktionsaufbau Bodentemperierung

Bodenbeläge

Besonders geeignet für die Fußbodentemperierung sind keramische Beläge und Naturstein. Bei der Auswahl anderer Bodenbeläge ist darauf zu achten, dass der Belag für Fußbodenheizungen geeignet ist.

Fliesen, Platten- und Natursteinbeläge

Der Belag ermöglicht eine sehr schnelle Aufheizung und damit kurze Ansprechzeiten der Regelung.

Parkett und Laminat

Kann schwimmend oder geklebt verwendet werden. Die Verarbeitungsrichtlinien der Parkett- bzw. Laminathersteller sind unbedingt einzuhalten. Bei schwimmender Verlegung ist die Wärmeabgabe infolge einer trittschalldämmenden Zwischenlage verzögert.

Linoleum und PVC-Belag

Die Verarbeitungshinweise des Herstellers sind zu beachten, ein Hinweis "fußbodenheizungsgesamt" muss vorhanden sein.

Teppichboden

Bei textilen Bodenbelägen für die Fußbodenheizung wird die Eignung produktbezogen durch das Zusatzsymbol "Fußbodenheizung" dokumentiert.



Planungsrichtwerte für vollflächig verklebte Bodenbeläge auf Fußbodenheizung			
Bodenbelags-Material	Dicke * d in mm	Wärmeleitfähigkeit λ in W/(mK)	Wärmedurchlasswiderstand $R_{\lambda B}$ in m ² K/W
Keramische Fliesen	13	1,05	0,012
Marmor	12	2,1	0,0057
Natursteinplatten	12	1,2	0,010
Betonwerkstein	12	2,1	0,0057
Teppichböden	-	-	0,07 - 0,17
Nadelvlies	6,5	0,54	0,12
Linoleum	2,5	0,17	0,015
Kunststoffbelag	3,0	0,23	0,011
PVC-Beläge o. Träger	2,0	0,20	0,010
Mosaikparkett (Eiche)	8,0	0,21	0,038
Stab-Parkett (Eiche)	16,0	0,21	0,090
Mehrschichtparkett	11,0 - 14,0	0,09 - 0,12	0,055 - 0,076
Laminat	9	0,17	0,044

* Bei abweichenden Maßen d muss eine Umrechnung auf den neuen Wärmedurchlasswiderstand mit folgender Gleichung erfolgen: $R_{\lambda B, \text{neu}} = d/\lambda_{\text{Tabelle}}$ (hierbei für die Dicke die Einheit Meter verwenden)

Temperaturregelung und Zeitsteuerung:

Um gleichermaßen höchstmöglichen Komfort zu haben – sprich: angenehm warme Füße – und trotzdem den Strombedarf zu minimieren, ist es sinnvoll, nur zu den gewünschten Nutzungszeiten die Leistung für die Bodentemperierung freizugeben. Am einfachsten ist das durch Verwendung eines Reglers mit Zeitprogramm.

Wenn der Wärmebedarf eines Raumes ganz oder überwiegend von einem anderen Heizsystem gedeckt wird und die Anforderung besteht, während der Nutzungszeit eine angenehme Fußbodentemperatur möglichst konstant zu halten, wird ein Regler mit einem Fernfühler eingesetzt. Der Fühler wird oberflächennah in einem Schutzrohr in einer Ebene mit den Heizelementen mon-

tiert und meldet die gemessene Temperatur dort ständig an das Regelgerät.

Regler mit einer implementierten Optimierungsfunktion erleichtern die Einstellung und Bedienung. Optimierungsfunktion bedeutet, dass mit dem Zeitprogramm die effektiven Nutzungszeiten eingestellt werden und keine Vor- und Nachheizzeiten berücksichtigt werden müssen.



Die Aufheizzeit wird vom Regler selbsttätig ermittelt.



Wenn die Bodentemperierung überwiegend auch den Wärmebedarf des Raumes decken soll, kann ein Raumregler mit einem internen Raumluftsensor und zusätzlich angeschlossenem Fernfühler eingesetzt werden. Der Fernfühler wird wie beschrieben in der Fußbodenkonstruktion eingebaut.

Auch solche Regler werden mit und ohne Zeitprogramm geliefert. Über die erwärmte Fußbodenoberfläche wird die Raumtemperatur auf den eingestellten Sollwert aufgeheizt und konstant gehalten. Der im Boden eingesetzte Temperaturfühler überwacht die eingestellte Maximaltemperatur innerhalb der Bodenkonstruktion und schaltet erforderlichenfalls auch dann die Leistung ab, wenn die gewünschte Raumtemperatur noch nicht erreicht ist.



Inbetriebnahme:

Das erstmalige Aufheizen des Bodens sollte frühestens 12 Stunden nach dem Verlegen und

Verkleben bzw. Überspachteln der Heizelemente durchgeführt werden, um eine langsame Aushärtung der Abdeckmasse zu gewährleisten.

Nach dem vollständigen Abbinden und Aushärten des Klebers, das keinesfalls durch Betrieb der Heizmatten beschleunigt werden darf (Gefahr von Rissen), sind die Heizmatten gemäß Verlegeplan vom Elektroinstallateur anzuschließen. Eine neuerliche Prüfung bei Betriebsspannung ist vor der Inbetriebnahme der Anlage durch den Fachmann vorzunehmen. Die Funktionstüchtigkeit der Regelgeräte ist zu kontrollieren. Kaltleiter dürfen die Heizleiter nicht berühren. Es sind die gültigen VDE- Vorschriften zu beachten. Alle Prüfungen sind zu protokollieren. Erst nach Abschluss aller Arbeiten darf die Anlage übergeben werden.

Normen und Richtlinien:

Neben den allgemeinen Normen:

DIN EN 60335-1 (VDE 0700 Teil 1): 2003-07, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke-Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-1: 2002

DIN EN 60335-2-96 Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-96: Besondere Anforderungen für Flächenheizelemente (IEC 60335-2-96:2002)

VDE 0100 Errichten von Starkstrom-Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

kommt folgende produktspezifische Norm zur Anwendung:

DIN EN 60730-2-9 Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen

Einbausituation:

Die in der Renovierung und im Neubau am häufigsten vorkommenden Einbausituationen für eine Temperierung von Oberbodenbelägen sind in nachstehender Übersicht beschrieben.

Anforderung	Temperierung von gutgedämmten Fußböden	Temperierung von gutgedämmten Fußböden bei komplexen Fußböden	Temperierung von nicht oder schlecht gedämmten Fußböden
Aufbauhöhe bis UK Belag	ca. 3 mm	ca. 10 mm	ca. 13 mm
Lösung	Dünnbettmatte	z.B. selbstregelndes Heizband / Dünnbettmatte	z.B. Heizband und Wärmedämmplatte
Oberbelag	Keramische Platten oder Naturstein	Keramische Platten oder Naturstein	Keramische Platten oder Naturstein
Verlegematerial	Fliesen und Natursteinkleber	Fliesen und Natursteinkleber, Ausgleichsmasse	Fliesen und Natursteinkleber, Spezialhaftgrundierung
Untergrund-Vorbehandlung	Ausgleichsmasse optional Haftgrundierung	Haftgrundierung	Kleber, Ausgleichsmasse optional, Haftgrundierung optional
Untergrund	Zementestrich/Anhydritestrich	Zementestrich/Anhydritestrich, alte Fliesen, Trockenboden, Holzboden	Zementestrich/Anhydritestrich, Gussasphaltestrich, alte Fliesen
Oberbelag	Keramische Platten oder Naturstein	Laminat (Schwimmend)	Keramische Platten oder Naturstein
Verlegematerial	Fliesen und Natursteinkleber, Abdichtung/Ausgleichsmasse	Vliesunterlage, Ausgleichsmasse	Fliesen und Natursteinkleber, Spezialhaftgrundierung
Untergrund-Vorbehandlung	Haftgrundierung	Haftgrundierung	Kleber oder verschraubt, Ausgleichsmasse optional, Haftgrundierung optional
Untergrund	Zementestrich/Anhydritestrich	Zementestrich/Anhydritestrich, alte Fliesen, Trockenboden, Holzboden	Trockenestrich
Oberbelag	Keramische Platten oder Naturstein	Parkett	Keramische Platten oder Naturstein
Verlegematerial	Fliesen und Natursteinkleber	Parkettkleber, Ausgleichsmasse	Fliesen und Natursteinkleber, Spezialhaftgrundierung
Untergrund-Vorbehandlung	Ausgleichsmasse optional Haftgrundierung	Haftgrundierung	verschraubt
Untergrund	Zementestrich/Anhydritestrich, alte Fliesen, Trockenboden, Holzboden	Zementestrich/Anhydritestrich, alte Fliesen, Trockenboden, Holzboden	Holzboden
Oberbelag	Keramische Platten oder Naturstein	PVC / Linoleum / Teppich	Laminatboden
Verlegematerial	Fliesen und Natursteinkleber	Kleber, Ausgleichsmasse	Schwimmend verlegt, Vliesunterlage
Untergrund-Vorbehandlung	Ausgleichsmasse optional Haftgrundierung	Haftgrundierung	Folie, Ausgleichsmasse optional, Haftgrundierung optional
Untergrund	Trockenestrich	Zementestrich/Anhydritestrich, alte Fliesen, Trockenboden, Holzboden	Zementestrich/Anhydritestrich, Gussasphaltestrich, alte Fliesen, Trockenestrich, Holzböden

In Zusammenarbeit mit folgenden Firmen erstellt:

Bauerhin Electrotherm GmbH
www.bauerhin.info



Defromat Heizelektrik GmbH & Co.
www.defromat.de



DEVI Deutschland GmbH
www.de-vi.de



Dynatherm Systemtechnik GmbH
www.dynatherm.de



Eberle Controls GmbH
www.eberle.de



EHT Haustechnik GmbH Markenvertrieb AEG
www.aeg-haustechnik.de



Elektrobau Beyer GmbH
www.elektrobau-beyer.de



Etherma GmbH
www.etherma.com



Glen Dimplex Deutschland GmbH
www.dimplex.de



Hemstedt GmbH
www.hemstedt.de



Stuhl Regelsysteme GmbH
www.stuhl.com



tekmar GmbH
www.tekmar.de



Tyco Thermal Controls GmbH
www.tycothermal.com



W. Garnisch Elektro-Isolierstoffe
www.garnisch.com



Wir helfen Ihnen bei Ihrer Entscheidung für die Zukunft!

Der Bundesverband Flächenheizungen e.V. (BVF) – ein Zusammenschluss namhafter System- und Komponentenanbieter für Warmwasser- und Elektroflächenheizungssysteme – wurde bereits 1971 gegründet.

Dabei sind die erklärten Ziele sachliche Informationsarbeit, Normenarbeit zu unterstützen, Güteanforderungen zu entwickeln sowie Forschungsaufträge zu vergeben und für den Bauherren nutzbar zu machen.

Der BVF ist kompetenter Partner für Planer, Architekten, Verbände, Handwerksorganisationen, Prüfinstitute und Normungsgremien. Interessante und vieldiskutierte Themen rund um die Flächenheizung werden für Sie objektiv aufbereitet. Flächenheizungen verbinden technischen Fortschritt mit umweltgerechten und wirtschaftlichen Anforderungen. Sie sind zukunftssicher, ermöglichen freie Raumgestaltung und schaffen ein gesundes und behagliches Umfeld.

Der BVF bietet Ihnen durch sein Know-how und die Vielzahl an Mitgliedsfirmen umfangreiche Informationen rund um das Thema Flächenheizung und -kühlung an.

Antworten auf Ihre Fragen finden Sie auf den BVF-Internetseiten unter:
www.flaechenheizung.de



Bundesverband Flächenheizungen e.V. · Hochstraße 113 · D-58095 Hagen
Tel.: +49 (0) 23 31 / 20 08 50 · Fax: +49 (0) 23 31 / 20 08 17 · info@flaechenheizung.de · www.flaechenheizung.de

