INFORMATIONSDIENST FLÄCHENHEIZUNG + KÜHLUNG

BVF Richtlinie 6

Steuerung und Regelung von Elektro-Fußbodenheizungen

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.
Gerichtsstraße 25 | 58097 Hagen

Stand: Januar 2015

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

Herausgegeben vom:

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V.
Gerichtsstraße 25
58097 Hagen
Tel.: +49 (0) 23 31 / 489 19-01
Fax: +49 (0) 23 31 / 489 19-03
www.flaechenheizung.de
info@flaechenheizung.de

Urheberrechtshinweis:

Dieses 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, erhalten.

1 Allgemeines

Die elektrische Fußbodenheizung wird in drei unterschiedlichen Sytemvarianten angeboten:

Fußboden Direktheizung
Gesteuerte Fußbodenheizung
Fußboden Speicherheizung

Bei allen drei Systemen wird mit elektrischen Heizleitern oder Flächenheizelementen die Fußbodenkonstruktion, in der Regel der Heizestrich, zur Deckung des Wärmebedarfs erwärmt, und dann die Wärme an die Raumluft abgegeben. Bei der Speicher und der Teilspeicherheizung wird durch erhöhten Konstruktionsaufbau bewusst eine zeitliche Verschiebung der Wärmeabgabe vom Heizestrich an die zu beheizenden Räume erreicht. So kann in Schwachlastzeiten des Energie- Versorgungsunternehmens zum günstigen Stromtarif der Estrich aufgeheizt und die Wärme verzögert während der Nutzungszeiten an die Räume abgegeben werden.

Zukünftig kann die Speicherheizung in Überschusszeiten, die durch die Stromerzeugung von Wind und Solar entstehen, auch ein Teil dieser Energie aufnehmen.

Dient die Flächenheizung nicht der Deckung des Wärmebedarfs sondern der Fußwärme und Komforterhöhung, so wird dies als Fußbodentemperierung bezeichnet.

2 Regeltechnische Einrichtungen

Der Architekt und Planer muss die gesetzlichen Vorschriften und Normen bei der Planung der Regelungseinrichtungen einbeziehen. Der Anlagenersteller muss die zum optimalen Betrieb notwendigen Einstellungen vornehmen.

2.1 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die neue Energieeinsparverordnung tritt am 01. 05. 2014 in Kraft und legt in Verbindung mit der DIN V 4701-10 und DIN V 4108-6 auch die Anforderungen an die regelungstechnischen Einrichtungen einer Heizanlage fest.

Die EnEV ist ein Teil eines Maßnahmenpaketes zur Einsparung bzw. rationellen Verwendung von Energie und zur Redzierung der CO_2-Emission. Neben den bautechnischen Anforderungen kommt auch der Regelung der Heizungsanlage eine wichtige Rolle zu.

(Dementsprechend sind in § 14 der Verordnung Anforderungen an Einrichtungen zur Steuerung und Regelung gestellt:

(1) Zentralheizungen müssen beim Einbau in Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von

1. der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße und

2. der Zeit

ausgestattet werden)

In der EnEV ist für die elektrische Fußbodenheizung zwar nicht ausdrücklich eine Einzelraumregelung erwähnt, aber die DIN V 4701-10 schreibt unter Punkt 5.3.1 auch für elektrische Flächenheizungen eine Einzelraumregelung vor und unterscheidet zwischen verschiedenen Varianten bis hin zu Einrichtungen mit Optimierfunktionen.

2.2 Fußbodentemperierung

Bei der Fußbodentemperierung wird die Regelung über einen Bodentemperaturregler mit einem entsprechenden Bodenfühler realisiert, hierbei ist die Fußbodentemperatur einstellbar. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Raumthermostaten mit Begrenzungsfühler. Durch den Einsatz von programmierbaren Uhrenthermostaten lässt sich bei gleichem Komfort Energie einsparen. Übersteigt die flächenbezogene Leistung 120W/m² so muss eine zusätzliche unabhängige Bodentemperaturbegrenzung und eine zeitliche Begrenzung der Leistungsaufnahme vorgesehen werden.

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

3 Direkt- oder gesteuerte Fußbodenheizung

Bei der elektrischen Direktheizung wird vom EVU (Elektrizitäts- Versorgungs-Unternehmen) 24 h am Tag Strom für Heizzwecke geliefert. Für die gesteuerte Fußbodenheizung wird vom EVU mindestens 16 Stunden am Tag der Strom für Heizzwecke zur Verfügung gestellt, wobei die Unterbrechungen nicht länger als jeweils 2 h betragen dürfen und die Freigabedauer zwischen zwei Unterbrechungen mindestens 2 h betragen soll.

3.1 Zentrale Regelung für Direkt- oder gesteuerte Fußbodenheizung

Die zentrale Regeleinrichtung erfasst die Außentemperatur oder eine andere geeignete Führungsgröße und führt nachgeschalteten Regeleinrichtungen für die raumweise Temperaturregelung diese und auch die Zeitinformation zu.

Der Witterungsfühler wird in der Regel an der Außenwand des Gebäudes montiert, zu der sich die Hauptnutzungsräume befinden. Das Zentralsteuergerät ist bei einem Mehrfamilienhaus in der Regel in der Hauptverteilung, bei einem Einfamilienhaus in der Wohnungsverteilung untergebracht.

3.2 Raumtemperaturregelung für Direkt- oder gesteuerte Fußbodenheizung

Für die individuelle raumweise Regelung der Heizintensität werden unterschiedliche Systeme angeboten. Ein kombinierte Raum/ Bodentemperaturregler ist eine der möglichen Varianten. Hierbei schaltet der in dem jeweiligen Raum angeordnete Raumtemperaturregler die Heizleistung abhängig von der Raumtemperatur ein/aus und ein eingebauter Bodentemperaturregler schaltet die Heizleistung abhängig von dem vom Zentralsteuergerät vorgegebenen Sollwert ab, auch wenn die gewünschte Raumtemperatur noch nicht erreicht ist. Dieser Regler hat auch die Funktion eines Temperaturbegrenzers. Eine weitere mögliche Variante ist der Einbau der Raum- oder Zonensteuerung in der Elektro-Verteilung.

In jedem Fall ist pro Raum oder Heizzone der Einbau mindestens eines Fußbodenfühlers erforderlich, über den die außentemperatur- und zeitgeführte Beheizung der Fußbodenkonstruktion gesteuert wird. Wenn mit diesem Fühler nicht auch eine Begrenzung der Bodentemperatur im Fehlerfall realisiert wird, muss pro Raum oder Heizzone zusätzlich ein Temperaturbegrenzer eingesetzt werden.

In beiden Fällen wird die Abschalttemperatur des Bodentemperaturbegrenzers auf einen Wert von 45 +/- 5 Kein- gestellt. Übersteigt die flächenbezogene Leistung 120W/m² so muss eine zusätzliche unabhängige Bodentemperaturbegrenzung und eine zeitliche Begrenzung der Leistungsaufnahme vorgesehen werden.

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

4 Speicherheizung

Bei einer Fußboden Speicherheizung wird überwiegend während der Schwachlastzeit in der Nacht und nachrangig auch während einiger Stunden am Tage die Fußbodenkonstruktion aufgeheizt. Zeitverzögert wird dann bedarfsabhängig die Wärme an den Raum abgegeben.

4.1 Zentrale Regelung für Speicherheizung

Die individuelle Regelung der einzelnen Zonen oder Räume erfolgt über Aufladeregler. Aufladeregler sind in der Regel in der Elektroverteilung montiert, können aber auch kombiniert mit einem Raumthermostat im Einzelfall im Raum montiert sein.

Am Aufladeregler ist ein Bodentemperaturfühler angeschlossen, der abhängig von der Zeit, Witterung und den eingestellten Parametern die Fußbodentemperatur führt und überwacht. Getrennte Einsteller für Nacht- und Tagladung ermöglichen eine optimale Anpassung an unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten und Stromtarife des EVU.

Wenn eine Fußbodenspeicherheizung für die Beheizung gewählt wird, soll für die Wohnräume eine Zusatz–Direktheizung eingeplant werden. Wenn diese Zusatzheizung ebenfalls als Bodenheizung ausgeführt wird, erfolgt die Steuerung über einen Raumthermostaten und einen Temperaturbegrenzer oder ein kombiniertes Gerät, wie unter Direktheizung beschrieben.

4.1 Zentrale Regelung für Speicherheizung

Die individuelle Regelung der einzelnen Zonen oder Räume erfolgt über Aufladeregler. Aufladeregler sind in der Regel in der Elektroverteilung montiert, können aber auch kombiniert mit einem Raumthermostat im Einzelfall im Raum montiert sein.

Am Aufladeregler ist ein Bodentemperaturfühler angeschlossen, der abhängig von der Zeit, Witterung und den eingestellten Parametern die Fußbodentemperatur führt und überwacht. Getrennte Einsteller für Nacht- und Tagladung ermöglichen eine optimale Anpassung an unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten und Stromtarife des EVU.

Wenn eine Fußbodenspeicherheizung für die Beheizung gewählt wird, soll für die Wohnräume eine Zusatz–Direktheizung eingeplant werden. Wenn diese Zusatzheizung ebenfalls als Bodenheizung ausgeführt wird, erfolgt die Steuerung über einen Raumthermostaten und einen Temperaturbegrenzer oder ein kombiniertes Gerät, wie unter Direktheizung beschrieben.

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

5 Selbstregeleffekt

Insbesondere bei Fußbodenspeicher- oder Teilspeicherheizungen, aber auch bei der gesteuerten Direktheizung, greift unabhängig von vorhandenen Steuerungseinrichtungen ein physikalischer Effekt, der die Leistungsabgabe reguliert. Die nachfolgende Erläuterung trifft nicht zu bei sehr oberflächennah verlegten Heizleitungen (z.B. direkt unter dem Bodenbelag) und / oder im Interesse einer schnellen Reaktion bewusst gewählten hohen Anschlussleistung.

Vor allen regeltechnischen Einrichtungen greift bei einem Heizsystem mit niedrigen Heizflächentemperaturen, insbesondere Fußbodenheizungen, ein physikalischer Effekt, der die Leistungsabgabe reguliert. Die Leistungsabgabe einer Heizfläche an den Raum erfolgt nahezu proportional zur Temperaturdifferenz zwischen Heizflächentemperatur und Raumlufttemperatur.

In einem verordnungskonform gedämmten Wohngebäude liegt die Fußbodenoberflächentemperatur bei einer Fußbodenheizung im Mittel während der Heizperiode bei etwa 23 °C.

Da die Temperaturdifferenz zwischen der Oberfläche des Fußbodens und des Raumes sehr gering ist, reduziert sich die Leistungsabgabe der Fußbodenheizung in erheblichen Maße bei einem Anstieg der Raumlufttemperatur.

Steigt z.B. die Raumlufttemperatur bei einer Fußbodenoberflächentemperatur von 23 °C aufgrund der Sonneneinstrahlung im Raum von 20 °C auf 21 °C, so reduziert sich die Wärmeabgabe um ein Drittel. Umgekehrt hat die Absenkung der Raumlufttemperatur einen Anstieg der Leistungsabgabe zur Folge.

Der Selbstregeleffekt der Fußbodenheizung erfolgt unabhängig von regeltechnischen Anlagen und zeitlich mit veränderten Raumtemperaturbedingungen. Damit ist die Grundlage für ein behagliches Raumklima geschaffen.

5 Normen und Richtlinien

DIN EN 12098-3 Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen - Teil 3: Witterungsgeführte Regeleinrichtungen für Elektroheizungen

DIN EN 12098-4 Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen für Heizungen - Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen

DIN EN 50350: Elektrische Raumheizung; Aufladesteuerung für elektrische Speicherheizung

DIN EN 50559 (VDE 0705-559) Elektrische Raumheizung, Fußbodenheizung, Charakteristika der Gebrauchstauglichkeit - Definitionen, Prüfverfahren, Dimensionierung und Formelzeichen

DIN EN 60730-1/-2-9 Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen

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 + A1:2003), (VDE 0700-96)

DIN IEC 60335-2-106: Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-106: Besondere Anforderungen für Heizsysteme unter Teppichen zur Raumheizung

DIN VDE 0100-753 Errichten von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 753: Fußboden- und Decken-Flächenheizungen

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015

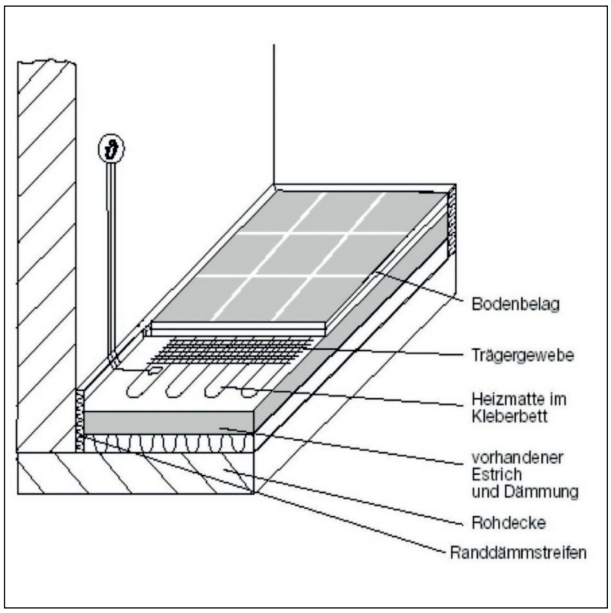

Bild 1: Elektro-Fußbodenheizung unter dem Bodenbelag.

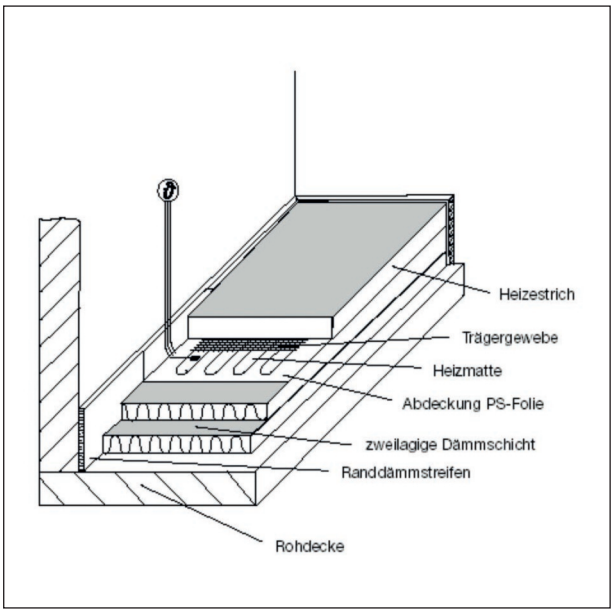

Bild 2: Elektro-Fußbodenheizung im oder unter dem Estrich.

Hinweis:

Das nebenstehende Anschlussbeispiel einer elektrischen Fußboden-Speicherheizung ist eine Prinzipdarstellung.
Abhängig von den Vorschriften des jeweiligen EVU kann die Ausführung von diesem Vorschlag abweichend sein.

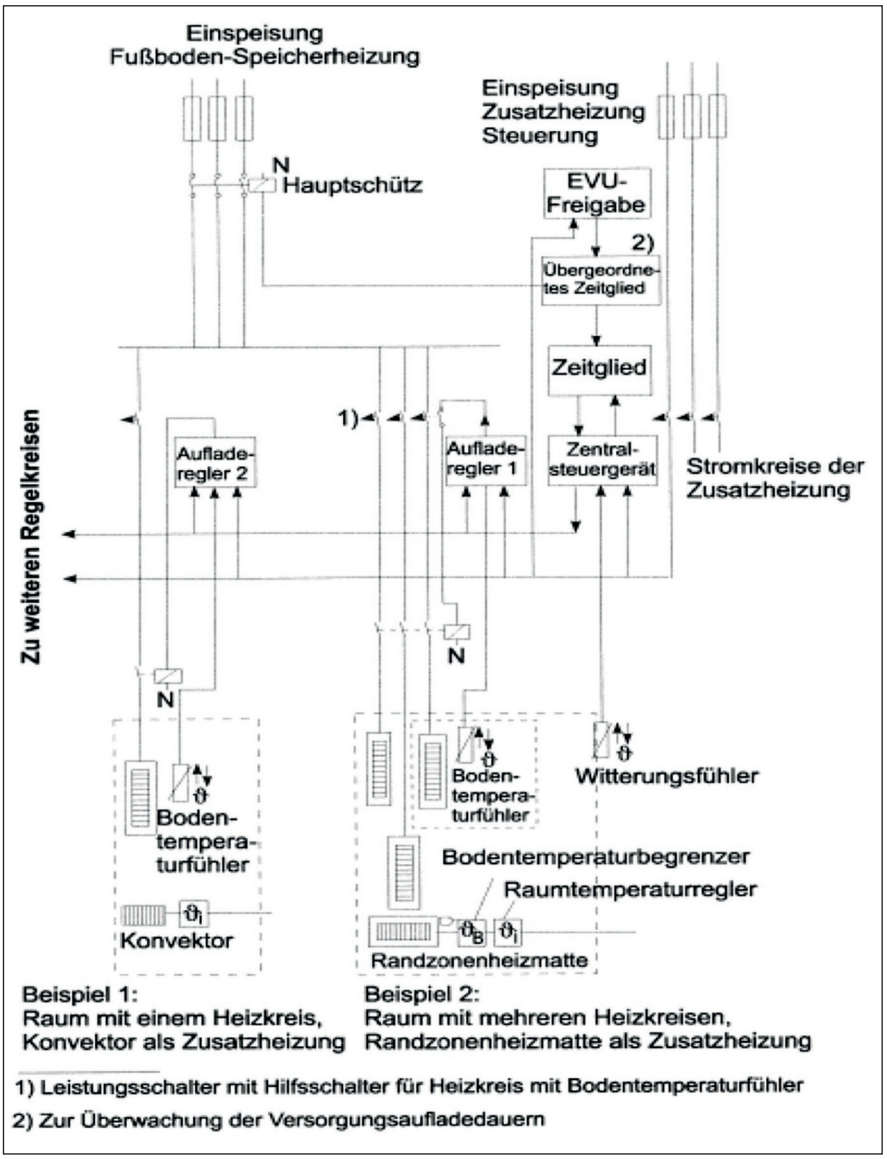

Bild 3: Steuerung einer Elektro-Speicherheizung nach EN 50559.

BVF Siegel schafft Vertrauen und Sicherheit

Das BVF-Siegel soll allen Beteiligten – vom Fachplaner über den Fachhandwerker bis hin zum Endkunden – Orientierung und Sicherheit im stetig wachsenden Marktsegment der Flächenheizungen bieten. In den Fokus gerückt wird dabei vor allem die Systemqualität der Produkte.

Die Hersteller, die das Siegel tragen dürfen, garantieren damit, dass sie den umfangreichen Kriterienkatalog des BVF erfüllen. Dieser gilt vornehmlich den Aspekten Qualität, Kompetenz und Sicherheit. Hier sind z. B. eindeutige Anbieter-Identifizierungen, genaue Produktbeschreibungen und -spezifikationen, eine gute technische Beratung und die Einhaltung technischer Regelungen zu nennen. In Bezug auf Einzelkomponenten bedeutet das, dass diese problemlos und sicher zu einem System zusammengefügt werden können, wenn sie aus dem gleichen Programm stammen und das BVF Siegel tragen. Diese Sicherheit ist vor allem für das Fachhandwerk relevant, da sich Gewährleistungs- und Haftungsansprüche generell auf den Anbieter verlagern, sobald beliebige Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammengefügt werden.

Die Vergabe des Siegels erfolgt nach Antragstellung und erfolgreicher Erstzertifizierung durch den eigens eingerichteten BVF-Siegel Ausschuss. Überprüft wird die Einhaltung der Kriterien unregelmäßig durch den Ausschuss und dank einer eigenverantwortlichen Selbstkontrolle der Siegelträger. Weitere Informationen über den Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V. sind unter www.flaechenheizung.de und www.bvf-siegel.de zu finden.

Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. • Gerichtsstraße 25 • 58097 Hagen • Stand: Januar 2015