

INFORMATIONSDIENST FLÄCHENHEIZUNG + FLÄCHENKÜHLUNG



Steuerung und Regelung von Elektro-Fußboden- heizungen

Stand: April 2010

Richtlinie Nr.: 6



Herausgegeben vom:
Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.
Hochstraße 115 • 58095 Hagen
Tel.: +49 (0) 23 31 / 20 08 50 • Fax: +49 (0) 23 31 / 20 08 17
www.flaechenheizung.de
info@flaechenheizung.de



Die elektrische Fußbodenheizung wird in drei unterschiedlichen Systemvarianten 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 Energieversorgungsunternehmens zum günstigen Stromtarif der Estrich aufgeheizt und die Wärme verzögert während der Nutzungszeiten an die Räume abgegeben werden. Dient die Flächenheizung nicht der Deckung des Wärmebedarfs sondern der Fußwärme und Komforterrhöhung, so wird dies als Fußbodentemperierung bezeichnet.

Selbstregelleffekt

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

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.

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die neue Energieeinsparverordnung ist am 1. Okt. 2009 in Kraft getreten 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 CO₂-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

- von der Außentemperatur
oder
- einer anderen geeigneten Führungsgröße
und
- 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 Optimierungsfunktionen.

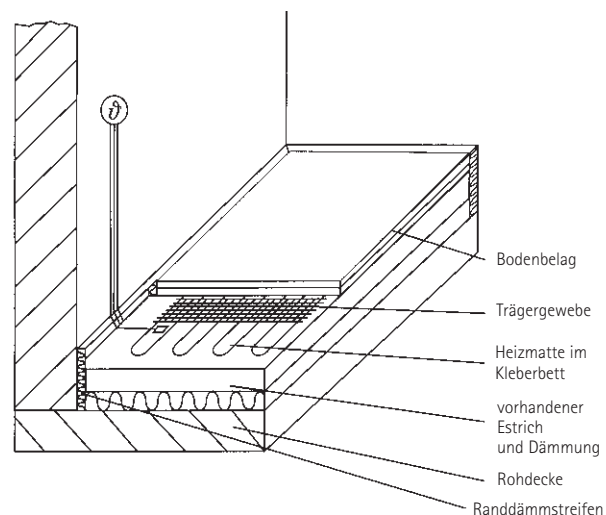


Bild 1: Elektro-Fußbodenheizung unter dem Bodenbelag

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.

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.

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.

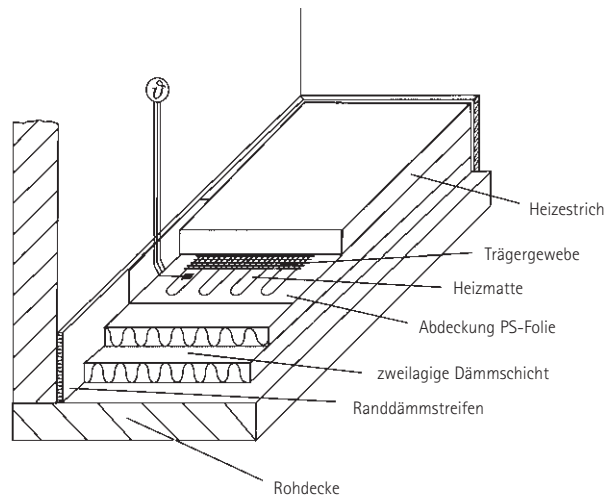


Bild 2: Elektro-Fußbodenheizung im oder unter dem Estrich

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.

Zentrale Regelung für Speicherheizung

Ein Witterungsfühler, der in der Regel an der Außenwand angebracht wird, zu der die Haupträume angeordnet sind, erfasst die Mauerwerktemperatur und führt diese in geeigneter Weise an das in der Elektroverteilung montierte Zentralsteuergerät. Der Fühler wird deshalb in der Wand eingeputzt, um eine Durchschnittstemperatur zu erfassen. Zusätzlich wird im Zentralsteuergerät ein geeigneter Mittelwert aus dem Temperaturgang der letzten 24h gebildet. Damit ist eine bedarfsgerechte Aufladung sichergestellt. Am Zentralsteuergerät werden die anlagen und EVU spezifischen Parameter eingestellt. Heute sind diese Geräte mit einem Microcontroller ausgestattet.

Die Temperaturbegrenzung im Störfall übernimmt bei der Speicherheizung die Zentralsteuerung. Damit wird eine unzulässige lange Aufladedauer verhindert. Sobald die der Bemessung zugrunde gelegte Freigabedauer für die Aufladung überschritten ist, schaltet eine Freigabeüberwachung alle angeschlossenen Heizkreise ab.

Raumtemperaturregelung 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.

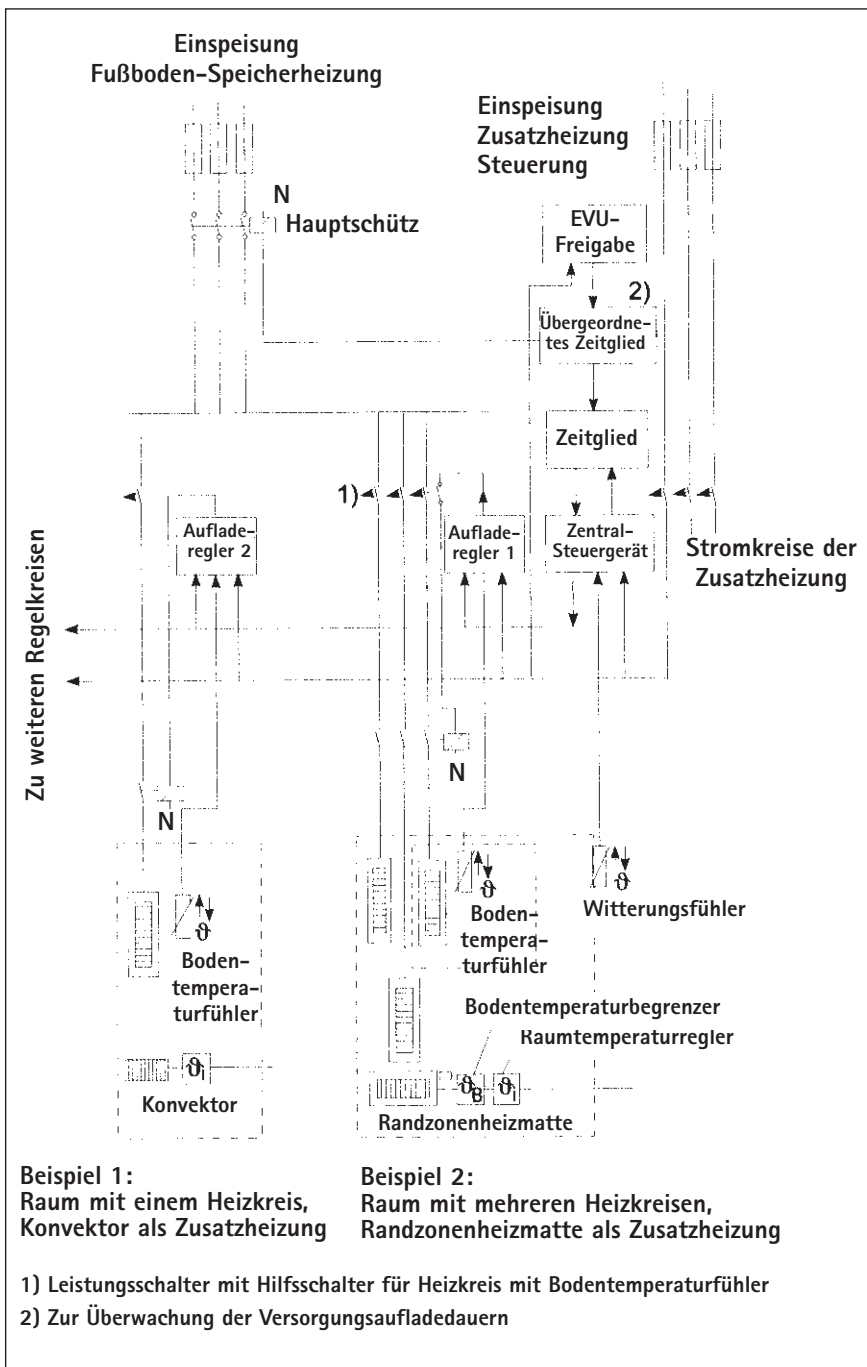


Bild 3: Steuerung einer Elektro-Speicherheizung nach DIN V 44576

Hinweis:

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

Normen und Richtlinien:

DIN EN 12098-3	Mess-, Steuer- und Regelanlagen für Heizungen - Teil 3: Witterungsführte Regelanlagen für Elektroheizungen
DIN EN 12098-4	Mess-, Steuer- und Regelanlagen für Heizungen - Teil 4: Tarifgeführte Ein-/Ausschalt-Optimierer für Elektroheizungen
DIN EN 50350:2004	Elektrische Raumheizung; Aufladesteuerung für elektrische Speicherheizung
DIN 44576:2007	Elektrische Raumheizung; Fußbodenheizung
DIN EN 60730-1/-2-9	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen
DIN EN 60335-2-96:2002 + A1:2004 + A2:2009	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 60335-2-106:2007	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-106: Besondere Anforderungen für Heizsysteme unter Teppichen zur Raumheizung (IEC 61/2739/CDV: 2004)
DIN VDE 0100-753	Errichten von Niederspannungsanlagen - Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 753: Fußboden- und Decken-Flächenheizungen

Herausgegeben vom:
Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.
Hochstraße 115 • 58095 Hagen
Tel.: +49 (0) 23 31 / 20 08 50 • Fax: +49 (0) 23 31 / 20 08 17
www.flaechenheizung.de
info@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.