

Hinweise zur Verlegung

1. Allgemeine Hinweise

1. Die Heizleitung darf auf keinen Fall gekürzt werden.
2. Nur die Kaltanschlussleitungen dürfen bei Bedarf gekürzt werden.
3. Heizleitungen dürfen nicht gekreuzt oder geknickt werden. Der Mindestbiegeradius ist der 5-fache Außendurchmesser.
4. Muffen dürfen nicht auf Zug beansprucht werden.
5. Dehnfugen dürfen nicht mit Heizleitungen überquert werden.
6. Die niedrigste Temperatur, bei der Heizmatten verlegt werden dürfen, beträgt 5°C.
7. Heizleitungen dürfen nicht durch oder hinter Isolierung- oder Dämm- Material geführt werden.
8. Es darf bei eingebautem Zustand keine Zugbeanspruchung an Heiz- und Anschlussleitungen entstehen.
9. Heizleitungen müssen in ihrer ganzen Länge vom Estrich umschlossen sein.
10. Heizmatten nicht direkt über oder unter Baustahlmatten verlegen.
11. Vor und nach der Verlegung der Heizmatte, bzw. vor Verlegung des Oberbelags ist der Isolationswiderstand und Widerstandswert der Heizmatte zu messen und die Ergebnisse in ein Prüfprotokoll einzutragen. Eine eventuelle Beschädigung der Heizmatte kann durch die Messungen früh erkannt werden, so dass noch ein Austausch bzw. eine Reparatur der Heizmatte möglich ist.
12. Während der Verlegearbeiten ist darauf zu achten, daß die Heizmatten nur in dem zur Verlegung notwendigem Maß betreten werden, ggf. sind Schutzmaßnahmen gegen mechanische Beschädigung zu treffen (z.B. Schuhe mit Gummisohlen).
13. In Bädern und Duschen, empfehlen wir zusätzlich den Einbau von Schnellheizgeräten.

2. Wärmedämmung

Eine Feuchtesperre wird bei nicht unterkellerten Räumen auf der Rohbetondecke ausgelegt und an den Wänden hochgezogen (bis Oberkante fertiger Fußboden). Die einzelnen Bahnen sind zu verkleben bzw. zu verschweißen. Dämmplatten werden im Fugenwechsel mit gleichzeitiger Erstellung der Randdämmstreifen verlegt. Bei Verwendung von Hartschaumplatten

und Faserdämmstoff ist die Hartschaumplatte unten anzuordnen. Der Randdämmstreifen muß über die Oberkante des fertigen Fußbodens reichen, er wird nach Aufbringen des Oberbelages bündig abgeschnitten.

Wichtig: Die obere an die Speicherschicht angrenzende Lage der Dämmschicht muß eine thermische Beständigkeit von mindestens 85 °C aufweisen und in der Dicke so bemessen werden, daß an ihrer Unterkante die Temperatur von 70 °C nicht überschritten wird. Die untere Dämmstoffschicht muß eine Formbeständigkeit bei Wärmeeinwirkung von 70 °C besitzen. Der Wärmedurchgangskoeffizient U unterhalb der Heizebene soll folgende Werte nicht überschreiten:

$U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei darunter befindlichen gleichartig beheizten Räumen.

$U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{k}$ bei darunter befindlichen teilweise oder fremdbeheizten Räumen

$U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{k}$ bei darunter befindlichem Erdreich oder Räumen mit wesentlich niedriger Innentemperatur oder Außenluft.

Anschließend eine Abdeckung aus PE-Folie oder Bitumenpapier auf der Dämmung auslegen und vor den Randdämmstreifen an den Wänden hochziehen.

3. Estrich

Der Estrich ist als schwimmender Zementestrich nach DIN 18 560 Teil 2 und Teil 2 A 1, Entwurf 1989, „Estriche im Bauwesen, Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)“ herzustellen. Beheizte Estriche und Beläge werden zusätzlich durch thermisch bedingte Längenänderung beansprucht; deshalb wird der Einbau einer Bewehrung empfohlen. Die Empfehlung bezieht sich vorrangig auf großflächige Estrichfelder.

Die Bewehrung mindert die Breite von Rissen und verhindert einen Höhenversatz; sie kann jedoch eine Rißbildung nicht verhindern. Risse im Estrich werden nur durch eine fachgerechte Unterteilung der Estrichfläche und durch Anordnung von Bewegungsfugen verhindert. Fließende Estriche sind unzulässig, da die

Heizleitertiefe unkontrollierbar wird (Estrichbruchgefahr oder heiße Stellen). Zusatzmittel zur Verdichtung sind nicht erforderlich, jedoch zulässig. Weitere Vorschriften, Merkmale und Ausführungsrichtlinien dafür sind in den Normblättern DIN 18353-Estricharbeiten und DIN 4109-Schallschutz im Hochbau enthalten.

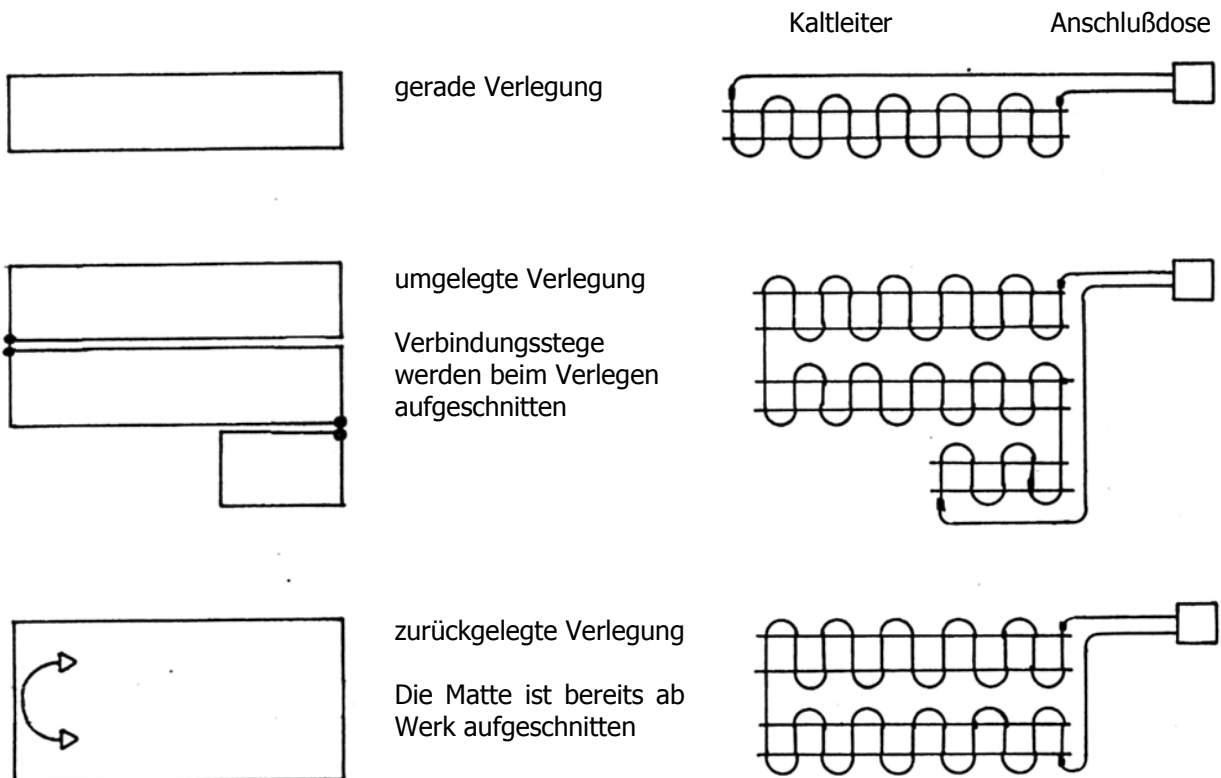
4. Verlegen der Heizmatten

Nach Aufbringen der 1. Estrichlage (Verlegetiefe siehe Punkt 6) werden die Heizmatten gemäß Verlegeplan auf den Estrich aufgelegt.

Die Kaltenden werden in einem Abstand von ca. 5 cm neben der Matte verlegt. Sie sollen die Heizmatte bzw. eine Heizleitung nicht kreuzen. Sind Kaltenden zu kurz, wird die letzte Windung freigemacht und das freie Stück der Heizleitung frei verlegt.

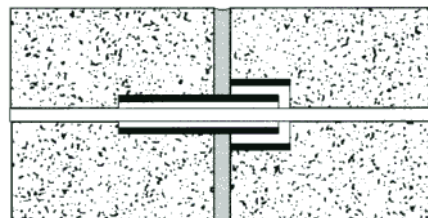
Achtung: Heizleitungen dürfen sich nicht berühren und sollten einen Mindestabstand von 5 cm haben

4.1 Verlegung nach Verlegeplan



4.2 Dehnfugenübergänge

Für die Überquerung der Fuge empfiehlt es sich, die Anschlussleitung durch zwei konzentrisch ineinander gesteckte Rohrstücke zu führen. Das Innenrohr der so gebildeten „Fugenbrücke“ besitzt ein Spiel in axialer und radialer Richtung und vermag die Schrumpfungs- und Dehnungsvorgänge der Estrichfläche ohne Gefahr für die Anschlussleitung aufzunehmen. Die „Fugenbrücke“ schützt gleichzeitig die Anschlussleitung vor Scherbeanspruchung beim Einbringen des Fugenmaterials.



5. Prüfung der Heizmatte

Ist die Heizmatte verlegt, wird sie auf

1. Durchgang
 2. Widerstand
 3. Leiter gegen Schutzumflechtung geprüft.
1. Der gemessene Widerstand ist mit dem am Leistungsschild angegebenen Widerstand zu vergleichen.
 2. Die Positionsnummer und der Mattentyp sind mit den im Verlegeplan angegebenen zu vergleichen. Abweichungen von ca. +/- 5% sind in der Toleranzgrenze und entstehen durch die Meßgeräteeignauigkeit.
 3. Der restliche Estrich wird eingebracht. Vor dem Abziehen des Estrichs Matte nochmals prüfen.

Achtung! Beim Einbringen der zweiten Estrichschicht ist darauf zu achten, daß die Heizmatten mechanisch nicht beschädigt werden können!

4. Nach dem Austrocknen des Estrichs, aber vor Verlegung der Oberbeläge; ist eine weitere Messung durchzuführen. Danach kann der elektrische Anschluss der Verteilerdosen und der Einbau der Steuer- und Regelgeräte erfolgen.

6. Einbautiefe / Estrichstärke

6.1 Direktheizung

Direktheizmatten werden 15 bis 20 mm tief, gerechnet von der Estrichoberkante, verlegt. Die Estrichstärke muss mindestens 55 mm betragen. Hierzu werden 35 mm erste Estrichlage aufgebracht, dann die Heizmatte verlegt und die zweite Estrichschicht aufgebracht. Diese Verlegeart verbessert in erheblichem Maße die Regelbarkeit (die Anheizzeit verhält sich quadratisch zur Einbautiefe - doppelte Einbautiefe = 4 fache Anheizzeit).

6.2 Speicherheizung

Einbringen einer ersten Estrichschicht von ca. 30 mm Stärke, Heizmatten auslegen, Restestrich aufbringen die Estrichstärke ist abhängig von der Ladezeit, der Raumnutzungsdauer und dem Bodenbelag. In der Regel sind folgende Estrichstärken zu verwenden:

Ladezeit	8 + 2 Std	80 mm Estrich
Ladezeit	8 + 4 Std	70 mm Estrich
Ladezeit	8 + 6 Std	60 mm Estrich

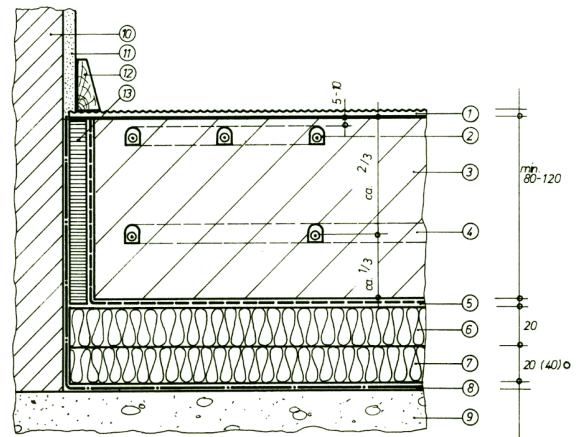
Achtung: Stein und Fliesenbeläge zählen nicht zur Speichermasse, der Estrich darf deshalb nicht dünner gewählt werden.

Verlegung im Mörtelbett unter Plattenbelag.

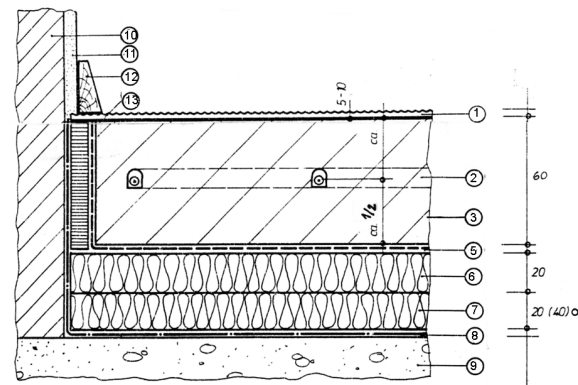
Die Heizmatte wird auf den fertigen, abgedeckten Estrich verlegt und mit mind. 20 mm Verlegemörtel überdeckt. Bei dieser Verlegeart dürfen nur die Heizmattentypen F/FS 5 mit max. 150 W/m² verwendet werden.

7. Fussbodenaufbau

7.1 Speicherheizung mit Zusatzheizung (Randzone)



7.2 Direktheizung



1. Teppich, PVC- oder Plattenbelag
2. Heizmatte (F/FS 5) für Ausgleichsdirektheizung bzw. Heizmatte (FS10/12) bei Direktheizung
3. Speicherestrich
4. Heizmatte (F/FS 12/10) für Speicherheizung
5. PE-Folie
6. Mineralfaserplatte fugenversetzt *
7. Hartschaum *
8. Feuchtigkeitsisolierung
9. Tragbeton oder Unterbeton
10. Mauer
11. Putz
12. Bodenleiste
13. Randedämmstreifen

* nach WSVO Anforderung

8. Abbindezeit /erstmaliges Heizen

Der Abbinde- und Aushärtungsprozeß soll über mindestens 28 Tage nicht gestört werden. Während der ersten sieben Tage ist der Zementestrich durch geeignete Maßnahmen, wie Aufsprühen oder Abdecken mit Folien, vor Austrocknung zu schützen. Ebenso sollen Frost, direkte Sonneneinstrahlung und Zugluft fern gehalten werden. Betreten nicht vor drei Tagen, voll belasten und erstes Aufheizen nicht vor 21 Tagen. Anderenfalls werden nicht die notwendigen Festigkeitswerte erreicht, es kann zu Rissen und Aufwölbung (Schüsselbildung) kommen.

Achtung! Einschalten, damit der Estrich schneller trocknet ist falsch und zerstört den Estrich.

Die Aufheizung sollte langsam und in täglichen Schritten von 5° C bis zum Maximalwert erfolgen (siehe auch Punkt 10).

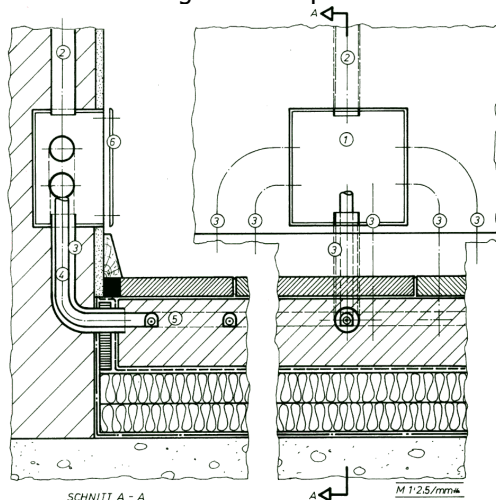
9. Elektrischer Anschluß

Achtung:

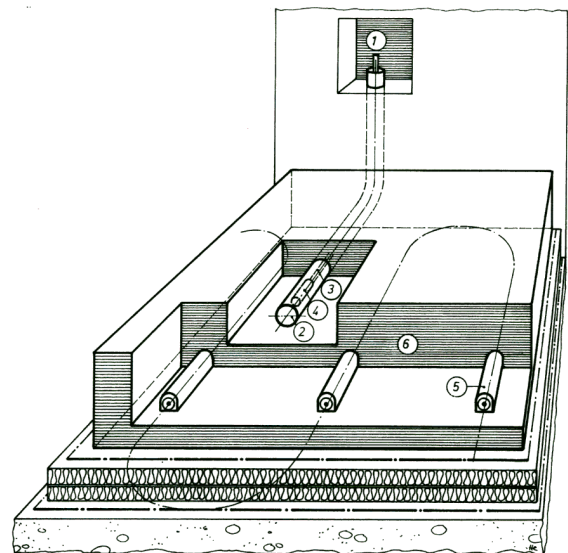
Der elektrische Anschluß darf nur durch einen Elektrofachmann erfolgen. Die DIN VDE 0100 Teil 410 Schutzmaßnahmen und DIN VDE 0100 Teil 753 Errichtungsnorm für Fußboden und Deckenheizungen sind zu beachten.

Installation der Fühler und Kaltenden

Leerrohrführung zur Unterputzklemmdose



1. Unterputz-Klemmdose (ca.100x100x50mm)
2. Leerrohr (Zuleitung)
3. Leerrohre (Heizmatten) innen mind. 16mm
4. Kaltleiter zu den Heizmatten
5. Heizmatte



1. Klemmkasten (ca. 100x100x50mm)
2. Flexibles Kunststoffrohr z.B. FFKUS 16
3. Fühlerleitung
4. Restwärmefühler (RW), oder Überhitzungsschutzfühler (ÜSF)
5. Heizmatte
6. Speicherestrich

Achtung! Der Restwärmefühler darf nicht im Bereich der Direktheizung liegen! Fühler sind grundsätzlich im Rohr zu verlegen.

Achtung! Bitte beachten Sie, dass bei elektrischen Fußbodenheizungen entsprechend DIN VDE 0100 Teil 753 grundsätzlich Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta} \leq 30\text{mA}$ eingesetzt werden müssen.

10. Betriebstemperatur

Die Oberflächentemperatur des Fußbodens beträgt bei bestimmungsgemäßem Betrieb in Wohn- und Arbeitsbereichen (Verweilflächen) ca. 28°C, in höher beheizten Randzonen und Barfußbereichen, z.B. in Badezimmern, bis 35°C

Einstellung Kapillarregler / elektronische Fußbodentemperaturregler

1. Speicherheizung bzw. Direktheizung mit Sperrzeiten (Teilspeicherheizung):
max. Oberflächentemperatur 28 °C
zuzüglich 2 °C pro cm Estrichüberdeckung,
z.B. Einbautiefe ist 2 cm Einstellung = 32 °C
2. Ergänzungsheizung: max. 38 °C
3. Dünnbettheizung : max. 35 °C

11. Auswahl der Oberbeläge

Vor Beginn der Verlegung des Oberbelags, ist die Heizung abzuschalten oder bei kalter Witterung die Fußbodentemperatur in täglichen Temperaturstufen von 5 °C so zu reduzieren, bis eine Oberflächentemperatur des Estrichs von ca. 15 °C erreicht ist. Diese Temperatur darf innerhalb von drei Tagen nach Verlegung der Beläge nicht verändert werden. Danach kann die Heizung täglich um 5 °C bis zum Erreichen des Maximalwertes erhöht werden. Besonders geeignet für die Fußbodenheizungen sind keramische Beläge und Naturstein. Auch Textil-, Kunststoff- und Parkettbeläge können verwendet werden. Sie müssen generell mit einem für Fußbodenheizungen geeigneten Kleber verarbeitet werden.

Fliesen, Platten- und Natursteinbelag

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

Parkett und Laminat

Kann schwimmend oder geklebt verlegt 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 „fußbodenheizungsgeeignet“, muß vorhanden sein.

Teppichboden

Bei textilen Bodenbelägen für die Fußbodenheizung wird die Eignung produktbezogen durch das Symbol „Fußbodenheizung“ dokumentiert.

Achtung! Keine vollflächig aufliegenden Möbel über verlegten Heizmatten aufstellen (Gefahr von Wärmestau). Bodenfreiheit von ca. 3 cm gewährleisten

12. Hinweise für den Anlagenersteller

Dem Bauherrn sind nach Fertigstellung der Anlage folgende Unterlagen zur Aufbewahrung zu übergeben:

1. Beschreibung über den Aufbau der Fußbodenheizung
2. Eine Bedienungsanleitung
3. Das ausgefüllte Prüfprotokoll
4. Das Auf- und Abheizprotokoll des Estrichs
5. Den Verlegeplan mit den eingetragenen

Lagen der Stellfläche, Dehnungsfugen, Restwärmefühlern, Temperaturwächtern und Außenfühlern

13. Normen und Richtlinien

Heizungstechnik

- DIN 44576 Elektrische Raumheizung
- DIN 44574 Aufladesteuerung
- DIN EN 12831 Berechnung der Heizlast

Elektrotechnik

- DIN VDE 0100 Teil 410 Schutzmaßnahmen
- DIN VDE 0100 Teil 753 Fußboden- und Decken-Flächenheizungen
- DIN VDE 0253 Isolierte Heizleitungen
- DIN VDE 0100 Teil 701 Räume mit Badewanne oder Dusche

Bauteile der Fußbodenkonstruktion

- DIN EN 13162 Produkte aus Mineralwolle (MW)
- DIN EN 13163 Produkte aus expandiertem Polystyrolschaum (EPS)
- DIN EN 13164 Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS)
- DIN EN 13165 Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR)
- DIN EN 13813 Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche

Allgemeine Normen

- DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen Teil 4

VOB Verdinungsordnung für Bauleistungen

- DIN 18332 VOB, Teil C - Natursteinarbeiten
- DIN 18333 VOB, Teil C - Betonwerksteinarbeiten
- DIN 18352 VOB, Teil C - Fliesen- und Plattenarbeiten
- DIN 18353 VOB, Teil C - Estricharbeiten
- DIN 18356 VOB, Teil C - Parkettarbeiten
- DIN 18365 VOB, Teil C - Bodenbelagsarbeiten

Gesetze und Verordnungen

- Energiesparverordnung (EnEV) vom 01.02.2002

Merkblätter, Empfehlungen und Anschlußbedingungen

- Merkblatt »Keramische Fliesen und Platten, Natur- und Betonwerkstein auf beheizten Fußbodenkonstruktionen«
- Merkblatt »Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge und Parkett auf beheizten Fußbodenkonstruktionen«
- »Zementgebundene Heizestriche – Ergänzende Hinweise zu den Merkblättern«
- Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen
- TAB Technische Anschlußbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz (TAB)

Prüf- und Aufheizprotokoll

Objekt:	
Heizmatten verlegt am:	
Einbringung des Bodenbelags am:	
Datum der Inbetriebnahme:	

Heizmatte Pos.-Nr.	Gesamtwiderstand in Ohm		Isolationswiderstand in k-Ohm	
	vor Einbau	nach Einbau	vor Einbau	nach Einbau

Name/Firma	Datum	Unterschrift

Im Garantiefall erlöschen bei fehlendem Prüfprotokoll die Garantiesprüche

Bauer GmbH Elektroheizsysteme Am Freibad 2 92342 Freystadt	Telefon: 09179/5028 Telefax: 09179/1652 www.bauer-heiztechnik.de
--	--