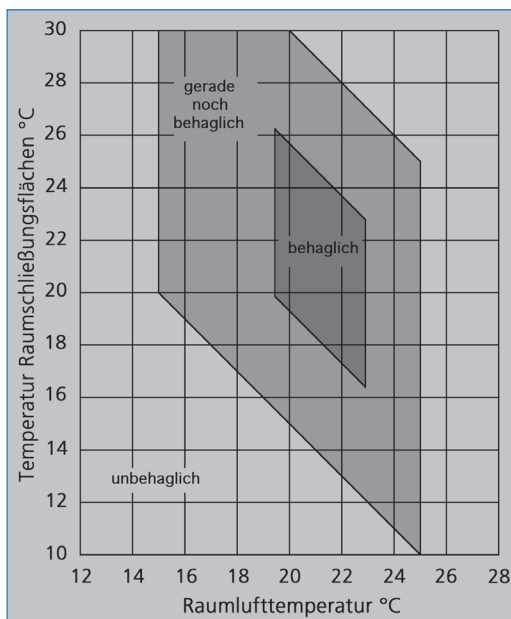


## Warum Flächenheizung?

Eine Flächenheizung ist heutzutage kein Luxus mehr, sondern eine Entscheidung für Komfort und Wirtschaftlichkeit. Viele Vorteile gegenüber anderen Heizsystemen sprechen bei vergleichbaren Investitionskosten für die Wärmezufuhr über den Fußboden.



Die meisten Neubauten im Ein- und Mehrfamilienhausbereich werden heute mit einer Fußbodenheizung ausgestattet. Aber auch in öffentlichen Gebäuden, Schulen, Kindergärten, Büros, Sport- und Industriehallen ist die Fußbodenheizung weiter auf dem Vormarsch.

Flächenheizungen sind Niedertemperaturheizungen, da aufgrund der großen Heizfläche ein geringes Temperaturniveau zum Beheizen des Gebäudes ausreichend ist. Die Räume werden durch die Strahlungswärme des Fußbodens ohne größere Luftbewegungen gleichmäßig erwärmt. Mit einer Fußbodenheizung empfindet der Mensch bereits eine um

zwei Grad Celsius reduzierte Raumtemperatur behaglich; bei Heizkörpern würde diese Raumtemperatur als zu niedrig empfunden, weil alle Raumumschließungsflächen kalt sind.

Die als angenehm empfundene Strahlungswärme des Fußbodens schafft Behaglichkeit, steigert das Wohlbefinden und erhöht die Produktivität am Arbeitsplatz.

Bei der Konvektionsheizung wird durch die entstehenden Luftwalzen Staub aufgewirbelt und im Raum verteilt. Unter hygienischen Gesichtspunkten ist die Flächenheizung daher zu bevorzugen. Zudem bereitet das Sauberhalten der Heizflächen keinen zusätzlichen Reinigungsaufwand.

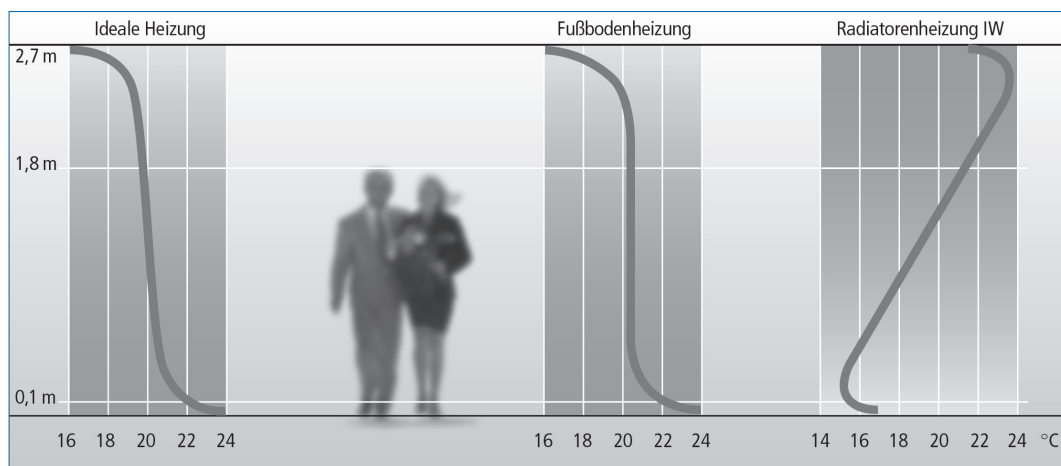
Die niedrigen Vorlauftemperaturen dieses Heizsystems verbessern die Wirtschaftlichkeit, da die Verluste beim Erzeugen und Verteilen der Heizwärme herabgesetzt werden. In Kombination mit modernster Brennwerttechnologie, Wärmepumpen, Solarkollektoren und anderen alternativen Energieerzeugern wird die Umweltfreundlichkeit der Fußbodenheizung weiter erhöht.

Bei der Modernisierung im Altbau, wo oft eine geringere statische Belastbarkeit der Decken vorliegt, bietet die Fußbodenheizung mit speziell abgestimmten Systemen niedriger Bauhöhe eine echte Alternative.

## Die SCHÜTZ Fußbodenheizung bietet ...

### ... dem Bauherrn:

- Komfort und Behaglichkeit durch großflächige und sanfte Strahlungswärme
- wärmephysiologisch ideale Temperaturverteilung
- kostengünstige Installation und niedrige Betriebskosten
- variable Raumgestaltung ohne störende Heizkörper
- freie Wahl der Bodenbeläge: Parkett, Fliesen, Teppich, ...
- lange Lebensdauer, sichere Technik
- angenehme Oberflächentemperaturen
- günstige raumlufthygienische Verhältnisse, insbesondere weniger Staubaufwirbelung
- keine zusätzlichen Reinigungs- und Renovierungsarbeiten der Heizflächen



### ... dem Fachhandwerker:

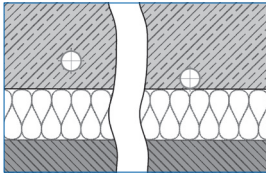
- Systemauslegung nach anerkannten Regeln der Technik durch eigenen Planungsservice als Basis für die Funktionalität der Fußbodenheizung
- montagefreundliche, ausgereifte Systeme
- aufeinander abgestimmte Systemkomponenten
- hohen Qualitätsstandard
- Zusammenarbeit mit unabhängigen Prüfinstituten: SKZ, FIW, DIN CERTCO und WTP

### ... dem Architekten / Fachplaner:

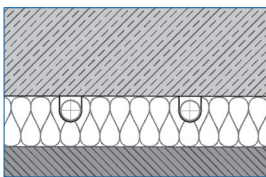
- freie Raumgestaltung
- geeignete Systeme für Nassbauweise (Anhydritbinder oder Zement) und für den Trockenbau
- niedrige Aufbauhöhen für die Modernisierung von Altbauten
- wirtschaftliches, Energie sparendes Heizsystem gemäß den Anforderungen der EnEV
- Planungssoftware winPlan für Heizlastberechnung und Auslegung der SCHÜTZ Fußbodenheizungssysteme
- Anpassung der Wärmeleistung durch Variation von Verlegeabständen, Volumenströmen und der Vorlauf temperatur
- die Möglichkeit, die Raumtemperatur im Sommer über den Fußboden zu senken

## Welche Systeme gibt es?

Nach DIN 18560, Teil 2, werden folgende Bauarten unterschieden:

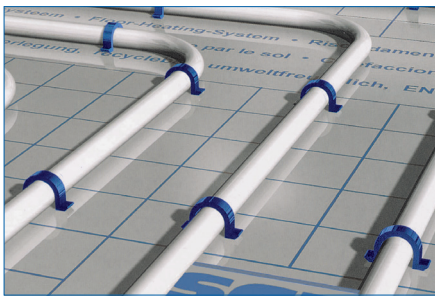


- A** Schwimmende Estrichplatte mit Hezelementen im Estrich oberhalb der Dämmschicht.

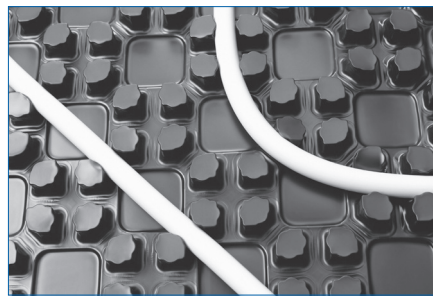


- B** Hezelemente unter dem Estrich innerhalb der Dämmschicht, die schwimmende Estrichplatte kann sowohl als Trockenestrich oder als Baustellenestrich im Nassverfahren ausgeführt werden.

Bei der häufigsten Bauart A gibt es folgende Ausführungen:



Tackersystem



Nockensystem

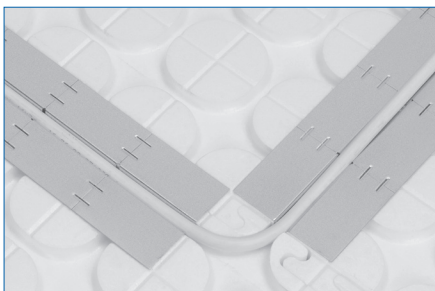


R50® System



Klettsystem

Bei der Bauart B gibt es folgende Ausführung:

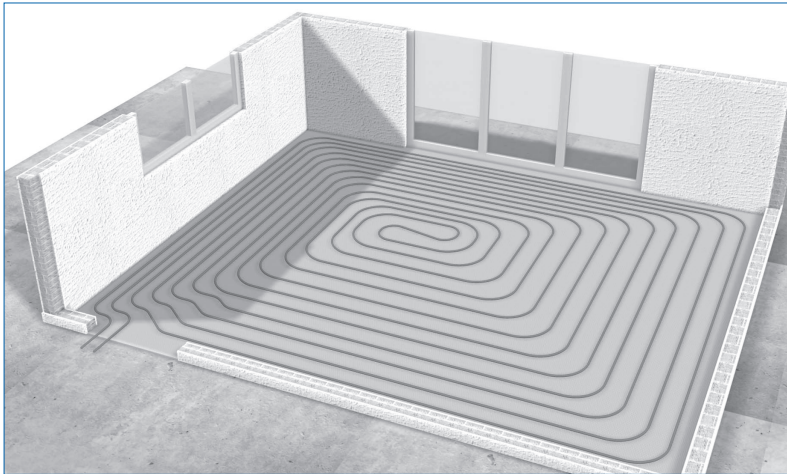


Trockenbausystem

Jedes dieser Systeme hat seine eigenen Vorteile, bevorzugte Anwendungsfälle und Rohrführungen.

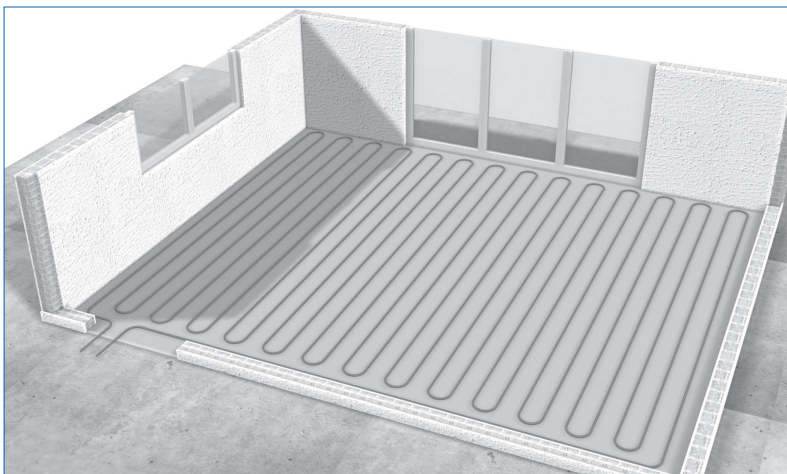
## Rohrverlegearten

### Die schneckenförmige Verlegung



Sie wird beim Tacker-, Nocken- und Trockenbausystem angewendet. Die Heizrohre werden dabei so angeordnet, dass abwechselnd Vor- und Rücklauf nebeneinander liegen. Es entsteht eine über den gesamten Heizkreis nahezu konstante Oberflächentemperatur. Da bei großen Fensterflächen, selbst bei sehr gutem U-Wert der Fenster die kälteste Fläche vorzufinden ist, empfiehlt sich die Integration einer Randzone als separater Heizkreis, als vorgeschaltete, zweite Schnecke innerhalb des Heizkreises oder durch einen engeren Verlegeabstand in diesem Bereich.

### Die mäanderförmige Verlegung



Hier wird das Heizrohr an der Außenseite des Raumes beginnend zur Innenwand verlegt, so dass sich ein leichtes Temperaturgefälle zur Innenwand ergibt. Diese Verlegetechnik kann bei allen vorgenannten Systemen eingesetzt werden.

## Zusatzwärmedämmung

Die Systemplatten der Fußbodenheizung erfüllen die Anforderungen an die Wärme- und Trittschalldämmung gegen darunter liegende beheizte Räume. Gegen unbeheizte oder in Abständen beheizte darunter liegende Räume, Erdreich oder Außenluft ist auf Grund der erhöhten Wärmedämmanforderungen der Einsatz einer Zusatzwärmedämmung unter der Systemplatte erforderlich. Sind auf der Rohbetondecke Elektro-, Trinkwasser- oder Heizleitungen verlegt, wird ebenfalls eine Zusatzdämmung als Ausgleichsschicht

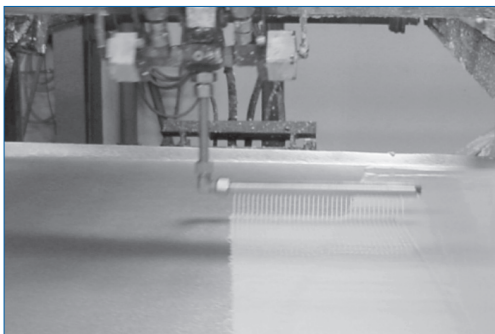
notwendig. In beiden Fällen spricht man von einer zweilagigen Verlegung der Fußbodenheizung.

### SCHÜTZ vertreibt drei verschiedene Dämmstoffarten\*:

- Polyurethan-Hartschaum als Wärmedämmstoff
- Expandierten Polystyrol-Hartschaum als Wärmedämmstoff
- Expandierten Polystyrol-Hartschaum als Wärme- und Trittschalldämmstoff

### Polyurethan-Hartschaum\*

Polyurethan (PUR)-Hartschaum-Wärmedämmstoffe sind geschlossenzellige, harte Schaumkunststoffe, die sich vor allem durch ihr besonders gutes Wärmedämmvermögen bei gleichzeitig hoher Druckfestigkeit auszeichnen. Die industrielle Herstellung erfolgt als chemische Reaktion von Polyol und Isocyanat unter Zugabe von Katalysatoren und Treibmittel. Als Treibmittel wird Pentan, ein Kohlenwasserstoff ohne Ozonschädigungspotenzial, eingesetzt.



PUR ist ein Duroplast, das heißt, es behält seine Festigkeit von -30 °C bis +90

°C. Im Produktionsprozess wird PUR ohne zusätzlichen Kleber mit einer diffusionsdichten Deckschicht aus Aluminium beidseitig kaschiert, um die Klassifizierung  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$  zu erreichen. PUR-Hartschaum-Dämmstoffe unterliegen einer laufenden Güteüberwachung, bestehend aus firmen-interner Produktionskontrolle und externer Kontrolle durch das FIW in München. Die Zertifizierung der Hersteller erfolgt durch die Überwachungsgemeinschaft Polyurethan-Hartschaum e.V. (ÜGPU) mit dem Übereinstimmungszeichen.



\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

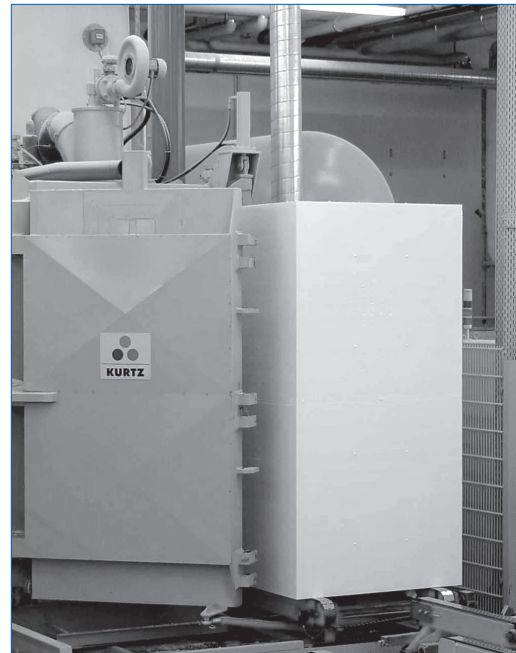
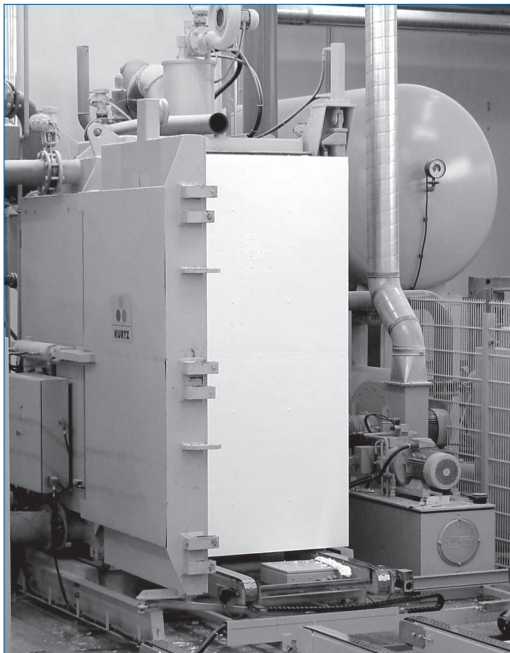


### Polystyrol-Hartschaum (EPS)\*

Polystyrol-Hartschaum ist ein überwiegend geschlossenzelliger harter Schaumstoff, hergestellt durch Wärmebehandlung eines expandierbaren Polystyrolgranulates.

In einem chemischen Prozess, der Polymerisation, entsteht der feste Werkstoff Polystyrol. Um daraus einen Schaumstoff herstellen zu können, wird das Treibmittel Pentan zugegeben. Dadurch entsteht das perlartige expandierbare Polystyrol (EPS).

Sobald diese Perlen mit Wasserdampf erwärmt werden, blähen sie sich auf etwa das Fünzigfache ihrer ursprünglichen Größe auf. Die vorgeschäumten Perlen werden dann in Blockformen gefüllt. Eine erneute Erwärmung mit Wasserdampf bewirkt einen zweiten Schäumprozess, wobei eine Verschweißung der Perlen stattfindet. Nach Ablauf einer definierten Lagerungszeit werden die Blöcke mit Heißdrahtsagen zu Platten geschnitten.



#### Anwendungstyp T:

Trittschalldämmstoffe für Decken mit Anforderungen an den Luft- und Trittschallschutz nach DIN 4109, z. B. unter schwimmenden Estrichen nach DIN 18560-2, geeignet für Verwendungen mit geringerer Zusammendrückbarkeit (z. B. unter Fertigteilestrichen) oder für höhere Verkehrslasten (EN 13163).

Bei diesen Polystyrolblöcken werden in einem nachgeschalteten Pressvorgang geschlossene Zellen zum Platzen gebracht. Die offenzellige Schaumstruktur führt zu dem gewünschten Trittschallverbesserungsmaß.

\* Detaillierte technische Daten zu den einzelnen Produkten sind auf den Datenblättern zu finden.

## Fußbodenaufbau von Flächenheizungen nach DIN EN 1264-4

Die EnEV gibt Planern und Architekten mehr Freiheiten. Der vorgegebene Primärenergiebedarf eines Gebäudes kann wahlweise durch gute Dämmung oder innovative Anlagentechnik erbracht werden. Um diesen Spielraum optimal zu nutzen und Bau- und Betriebskosten zu sparen, muss die Gebäudetechnik künftig von Anfang an in die Gebäudeplanung

einbezogen werden. Die unten dargestellten Aufbauhöhen geben die Mindestanforderungen der DIN EN 1264 „Fußbodenheizung“ wieder. Aufgrund der nationalen EnEV können an den Umfassungsflächen des Gebäudes höhere Wärmeleitwiderstände gefordert werden. Diese sind beim Bauvorlageberechtigten zu erfragen.

### Mindest-Wärmeleitwiderstände ( $m^2 K/W$ ) der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung:

| Darunter liegender beheizter Raum | Unebheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich* | Darunter liegende Außenluft                               |   |   |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
|                                   |   | Auslegungs-<br>außentemperatur<br>$T_a \geq 0 \text{ °C}$ | Auslegungs-<br>außentemperatur<br>$0 \text{ °C} > T_a \geq -5 \text{ °C}$ | Auslegungs-<br>außentemperatur<br>$-5 \text{ °C} > T_a \geq -15 \text{ °C}$ |
| 0,75 $m^2 K/W$                    | 1,25 $m^2 K/W$  | 1,25 $m^2 K/W$  | 1,50 $m^2 K/W$  | 2,00 $m^2 K/W$  |

\* Bei einem Grundwasserspiegel  $\leq 5$  m sollte dieser Wert erhöht werden

Diese Werte gelten im Neubau mit normalen Innentemperaturen, das heißt für solche Gebäude, die nach ihrem Verwendungszweck auf eine Innentemperatur von 19 °C und mehr, in einem Zeitraum von jährlich mehr als 4 Monaten beheizt werden.

### Aufbauhöhen der SCHÜTZ Fußbodenheizung als Tackersystem am Beispiel quadro-takk PRO EPS-T 30-2 oder als Nockensystem EPS-T 30-2:

|  | Darunter liegender beheizter Raum | Unebheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich* | Darunter liegende Außenluft<br>Auslegungs-<br>außentemperatur<br>$T_a \geq -15 \text{ °C}$ |
|--|-----------------------------------|---|--|
| <b>Tackersystem<br/>quadro-takk PRO EPS-T<br/>30-2</b> | <b>93 mm</b><br>einlagig          | <b>113 mm</b><br>Zusatzdämmung<br>EPS 035 DEO, 20 mm  | <b>143 mm</b><br>Zusatzdämmung<br>EPS 035 DEO, 50 mm                                       |
| <b>Nockensystem<br/>EPS-T 30-2</b>                     | <b>93 mm</b><br>einlagig          | <b>113 mm</b><br>Zusatzdämmung<br>EPS 035 DEO, 20 mm  | <b>143 mm</b><br>Zusatzdämmung<br>EPS 035 DEO, 50 mm                                       |

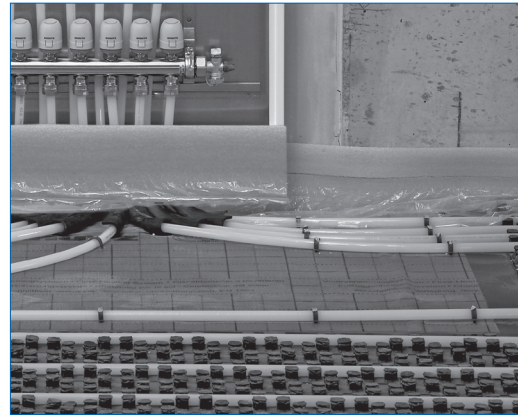
Die Höhenangaben der Aufbauvarianten beziehen sich auf Rohdecke bis Oberkante Estrich (ohne Oberbelag, Rohrüberdeckung 45 mm)

Gemäß EnEV darf im Sanierungsfall der Fußbodenaufbau mit der höchstmöglichen Dämmschichtdicke der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  ausgeführt werden, um die Türhöhen nicht anpassen zu müssen.

## Estrich

Die SCHÜTZ Flächenheizsysteme sind sowohl für Zementestriche als auch für (Calciumsulfat-) Fließestriche geeignet. Zementestriche (ZE) werden aus Zement, Zuschlag und Wasser, Calciumsulfatfließestriche (Anhydritestrich AE) aus Anhydritbinder, Zuschlag und Wasser hergestellt. Die Rohrüberdeckung ist bei Heizestrichen der Festigkeitsklasse CT-F4 für Verkehrslasten bis  $2,0 \text{ kN/m}^2$  mit 45 mm angegeben. Bei anderen Festigkeitsklassen ist eine Reduzierung bis auf 30 mm Rohrüberdeckung möglich, es muss jedoch nachgewiesen werden, dass der Estrich hinsichtlich der Tragfähigkeit, bei Stein- und keramischen Bodenbelägen auch hinsichtlich der Durchbiegung, einem Zementestrich der Festigkeitsklasse ZE 20 mit einer Dicke von 45 mm entspricht.

Der Estrich ist von allen aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen, so dass eine Bewegung von mindestens fünf Millimetern ermöglicht wird. Hierzu wird ein Randdämmstreifen entlang der Wände und an weiteren Bauteilen, die in den Estrich hineinreichen und fest mit dem tragenden Untergrund verbunden sind, fixiert. Insbesondere am Heizkreisverteilerschrank ist auf eine saubere Verlegung zu achten, um die Übertragung von Körperschall zu vermeiden. Nach der Schrankmontage wird das Estrichschutzblech demontiert und der Randdämmstreifen durch den Verteilerschrank weiter verlegt.



Nach der Heizrohrverlegung wird das Estrichschutzblech wieder eingesetzt und abschließend mit dem Randdämmstreifen abgedeckt (siehe Bild).

Beim Einbringen des Estrichs dürfen Bauteile und Heizelemente in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden, z. B. durch Anwendung ungeeigneter Kniebretter. Beim Transport des Estrichs über dem installierten Rohrsystem sollten Bretter oder Ähnliches untergelegt werden. Weiterhin müssen kurzzeitige größere Belastungen der Dämmschicht vermieden werden, um deren dämmende Wirkung nicht zu verringern. Bei der Herstellung von Heizestrichen dürfen nur solche Zusatzmittel verwendet werden, die den Volumenanteil der Luftporen im Estrich um nicht mehr als 5% erhöhen (DIN 18560 Teil 2).



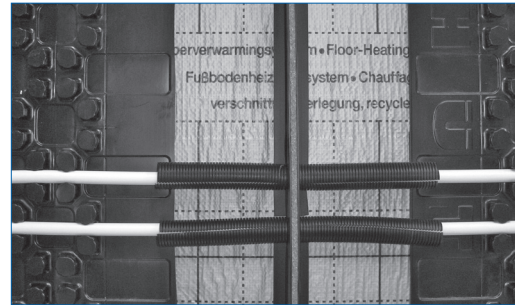
## Dehnfugen



Bei Heizstrichen mit Belägen aus Stein oder Keramik dürfen Flächengrößen von 40 m<sup>2</sup> bei einer maximalen Seitenlänge von 8 m nicht überschritten werden. Bei rechteckigen Räumen dürfen die Flächenmaße überschritten werden, jedoch maximal bis zu einem Längenverhältnis von 2:1 (DIN 1264-4).

Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind. Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen (DIN 18560-2).

Bei Heizstrichen sind in Türdurchgängen in der Regel Bewegungsfugen anzuordnen. Innerhalb einer Heizfläche mit unterschiedlich beheizten Heizkreisen (keine Randzonen) sind in der Regel zwischen diesen auch Bewegungsfugen anzuordnen. Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe eines Dehnfugenprofils und wird bei den verschiedenen Fußbodenheizungssystemen unterschiedlich ausgeführt. Beim Tackersystem wird zunächst das selbstklebende Winkelprofil vor der Heizrohrverlegung auf der Systemplatte



befestigt. Danach wird der PE-Dehnstreifen in das Winkelprofil geklemmt. Beim Nockensystem wird zunächst mit dem Ausgleichselement ein Übergang zwischen den Feldern erzeugt. Auf dem Ausgleichselement kann das Dehnfugenprofil wie beim Tackersystem befestigt werden.

Bei der Planung von Heizstrichen sind die Heizkreise und die Estrichfelder aufeinander abzustimmen. Bewegungsfugen im tragenden Untergrund dürfen nicht von Heizelementen gekreuzt werden. Anschlussleitungen, die Bewegungsfugen kreuzen müssen, sind in geeigneter Weise, z. B. durch Rohrhülsen, zu schützen (DIN 18560-2).

Dazu werden die Heizrohre beim Kreuzen der Dehnfuge, nach Befestigung des Winkelprofils und vor Einklemmen des PE-Dehnstreifens, mit einem flexiblen Schutzrohr (Länge: ca. 0,3 m) versehen. Vor dem Einklemmen des Dehnstreifens ist dieser im Bereich der Schutzrohre auszuklinken. Es ist darauf zu achten, dass eine etwaige Fließrichttauglichkeit erhalten bleibt.

### Zur besseren Verarbeitung empfehlen wir die Estrichzusatzmittel W 200 S und W 200 S-Tempo.

Die Zusatzmittel von SCHÜTZ dienen zur Plastifizierung der Heiz-Zementestriche. Sie dürfen nicht in Kombination mit anderen Estrichzusatzmitteln oder für Anhydritestrich verwendet werden.

#### W 200 S:

- zur Erhöhung des Estrichgüte durch höhere Plastifizierung und Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens von Heiz-Zementestrich (nicht für Fließ- und Anhydritestriche)
- Mindestestrichüberdeckung: 30 mm bei 1,5 kN/m<sup>2</sup> bzw. 45 mm bei 5 kN/m<sup>2</sup> im Zusammenhang mit der Dämmung/Systemplatte für 5 kN/m<sup>2</sup>
- Verdichtung wird erleichtert und Anmachwasser eingespart
- Erhöhung der Biegezug- und Druckfestigkeit
- rissfreie Beläge
- Verbrauch: bei 7 cm Estrichstärke ca. 0,2 l/m<sup>2</sup>
- Abbindezeit: 21 Tage

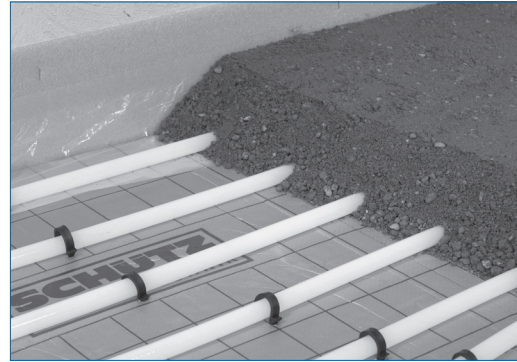
#### W 200 S-Tempo:

- zur Plastifizierung von Heizestrich und Verkürzung der Trocknungszeit
- 1 % Dosierung auf Zementanteil: Verkürzung der Trocknungszeit um 50 %  
Bedarf bei 65 mm Estrichstärke: ca. 0,15 kg/m<sup>2</sup>
- 2 % Dosierung auf Zementanteil: Verkürzung der Trocknungszeit um 75 %  
Bedarf bei 65 mm Estrichstärke: ca. 0,30 kg/m<sup>2</sup>
- Mindestestrichüberdeckung: 30 mm bei 2 kN/m<sup>2</sup> bzw. 45 mm bei 5 kN/m<sup>2</sup> im Zusammenhang mit der Dämmung/Systemplatte für 5 kN/m<sup>2</sup>

### Zementestriche (CT):

Bei der Einbringung und an den darauf folgenden drei Tagen darf die Temperatur des Heizestrichs fünf Grad Celsius nicht unterschreiten. Um das Schwinden gering zu halten, ist der Zementestrich eine weitere Woche vor zu schnellem Austrocknen, Wärme und Zugluft zu schützen. Der Estrich sollte nicht vor Ablauf von drei Tagen begangen und nicht vor Ablauf von sieben Tagen höher belastet werden. Frühestens 21 Tage nach Beendigung der Estricharbeiten erfolgt das Funktionsheizen gemäß Protokoll.

Hiernach ist jedoch nicht sichergestellt, dass der Estrich die für die Belegreife erforderliche maximale Restfeuchte bereits erreicht hat.

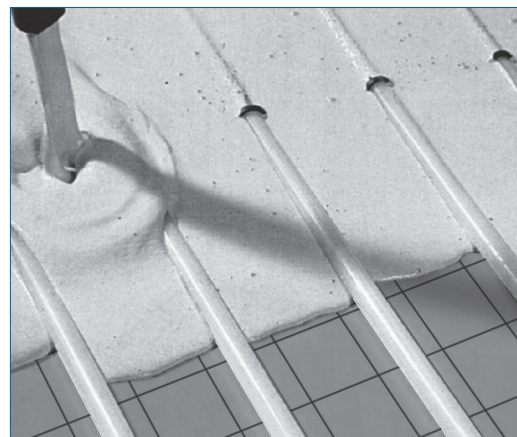


### Calciumsulfatfließestrich (Anhydritestrich CA/CAF):

Bei der Einbringung und an den darauf folgenden zwei Tagen darf die Temperatur des Heizestrichs fünf Grad Celsius nicht unterschreiten. Um das Schwinden gering zu halten, ist der Fließestrich mindestens zwei weitere Tage vor zu schnellem Austrocknen, Wärme und Zugluft zu schützen.

Der Estrich sollte nicht vor Ablauf von zwei Tagen begangen und nicht vor Ablauf von fünf Tagen höher belastet werden. Frühestens 7 Tage nach Beendigung der Estricharbeiten erfolgt das Funktionsheizen gemäß Protokoll.

Hiernach ist jedoch nicht sichergestellt, dass der Estrich die für die Belegreife erforderliche maximale Restfeuchte bereits erreicht hat.



## Belegreife

| Maximal zulässiger Feuchtegehalt des Estrichs in %, ermittelt mit dem CM-Gerät |                  |               |                      |
|--|------------------|---------------|----------------------|
| Bodenbelag   |                  | Zementestrich | Calciumsulfatestrich |
| Elastische Beläge  |                  | 1,8           | 0,3                  |
| Textile Beläge   | dampfdicht       | 1,8           | 0,3                  |
|  | dampfdurchlässig | 3,0           | 1,0                  |
| Parkett/Kork   |                  | 1,8           | 0,3                  |
| Laminat  |                  | 1,8           | 0,3                  |
| Fliesen, Natur-/Betonwerksteine  | Dickbett         | 3,0           | -                    |
|  | Dünnbett         | 2,0           | 0,3                  |

## Normative Ausführungshinweise

### DIN EN 1264-4 (Fußbodenheizung, Systeme und Komponenten):

- Voraussetzung für den Aufbau einer Warmwasser-Fußbodenheizung sind der Abschluss der Innenputzarbeiten und der zugfreie Verschluss der Bauwerksöffnungen, wie Fenster und Außentüren.
- Der tragende Untergrund muss entsprechend zutreffender Normen vorbereitet sein. Rohrleitungen und Kanäle müssen so befestigt und eingebunden sein, dass ein ebener Untergrund zur Aufnahme der Wärmedämmschicht und/oder Trittschalldämmung vor dem Verlegen der Heizrohre geschaffen wird. Die dazu notwendige Konstruktionshöhe muss eingeplant sein.
- Beim Aufbringen der Dämmschicht müssen die Dämmstoffe dicht gestoßen verlegt werden. Mehrlagige Dämmschichten müssen versetzt und so angeordnet werden, dass die Stöße zwischen den Platten einer Schicht nicht mit denen der nächsten Schicht fluchten.
- Vor dem Einbau des Estrichs muss ein Randdämmstreifen (Randfugen) entlang der Wände und an weiteren Bauteilen, die in den Estrich hineinreichen und fest mit dem tragenden Untergrund verbunden sind, z. B. Türzargen, Pfeiler und Steigleitungen, angeordnet werden. Der Randdämmstreifen muss vom tragenden Untergrund bis zur Oberfläche des Fußbodenabschlusses hochgeführt werden und eine Bewegung des Estrichs von mindestens 5 mm zulassen. Bei mehrlagigen Dämmschichten muss der Randdämmstreifen vor dem Einbau der obersten Dämmschicht verlegt werden. Vor dem Einbau des Estrichs muss der Randdämmstreifen gegen jede Lageveränderung gesichert werden. Der obere Teil des Randdämmstreifens, der über der Oberfläche des Fußbodenabschlusses hervorsteht, darf nicht vor der Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden und im Falle von textilen oder elastischen Belägen erst nach dem Aushärten der Spachtelmasse.
- Nach dem Eintreffen auf der Baustelle müssen die Rohre so transportiert, gelagert und behandelt werden, dass sie vor jeglicher Beschädigung geschützt sind und Kunststoffrohre keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden.

### DIN 18560-2 (Estriche im Bauwesen):

- Die Dämmschichten müssen aus Dämmstoffen nach DIN EN 13163 oder DIN EN 13165 bestehen. (...) Bei Heizestrichen darf die Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht nicht mehr als 5 mm, bei lotrechten Flächenlasten  $\leq 3\text{kPa}$  und nicht mehr als 3 mm bei lotrechten Flächenlasten  $> 3\text{kPa}$  betragen.
- Die Dämmschicht ist, falls erforderlich, durch geeignete Maßnahmen vor Feuchtigkeit, z. B. durch Dampfsperren, zu schützen. Solche Maßnahmen sind vom Planverfasser bei der Bauwerksplanung festzulegen.