

# Merkblatt

Fachbereich Heizung

## Wärme- und Trittschalldämmungen unter Estrichen (Unterlagsböden) mit Fussbodenheizung

### Ziel und Zweck

Das vorliegende Merkblatt soll Unternehmen bei der Verlegung von Bodendämmungen (Wärme- und Trittschalldämmungen) im Zusammenhang mit Fussbodenheizungen unterstützen. Insbesondere Verweise auf die SIA-Norm 251 «Schwimmende Estriche im Innenbereich», physikalische Rahmenbedingungen (Bauphysik, Brandschutz, Wärme und Feuchte) werden soweit erforderlich erläutert.

Auch Hinweise auf die Verlegeart von Bodendämmungen und Befestigungssystemen für Fussbodenheizungsrohre werden beschrieben.



## Bauphysikalische Anforderungen

### Wärmeschutz

Anforderungen an den Wärmeschutz bestehen in erster Linie bei Böden gegen Aussenklima, gegen Erdreich oder gegen unbeheizte Räume. Nach SIA-Norm 380/1 «Thermische Energie im Hochbau» betragen die einzuhaltenden U-Werte beim Einzelbauteilnachweis für Bauteile mit Flächenheizungen gegen Aussenklima oder für weniger als 2 m im Erdreich liegende Bauteile  $0,20 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$  und für Bauteile gegen unbeheizte Räume oder für mehr als 2 m im Erdreich liegende Bauteile  $0,25 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ .

Gemäss der Vollzugshilfe EN-14 «Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)» der Konferenz kantonaler Energiefachstellen muss bei Flächenheizungen für Bauteile zwischen der Wärmeabgabe und der angrenzenden Nutzeneinheit ein U-Wert von maximal  $0,7 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$  eingehalten werden. Also auch innerhalb der thermischen Gebäudehülle eines Gebäudes bestehen Mindestanforderungen an die Wärmedämmung zwischen Nutzungseinheiten.

### Schallschutz

Die Schalldämmung ist abhängig von der Art der Rohdecke (Holzkonstruktion, Betondecke) des Estrichs und in hohem Masse auch von der eingesetzten Trittschalldämmung. Alle Bodenaufbauten mit Estrichen auf Trittschalldämmungen funktionieren akustisch nach dem Masse-Feder-Masse-Prinzip. Je tiefer die dynamische Steifigkeit  $s'$  der Dämmung und damit je weicher die Trittschalldämmung, desto besser dämmt der Deckenaufbau den Trittschall. Einen positiven Einfluss auf die Trittschalldämmung haben zudem die Masse der Rohdecke und des Estrichs. Die Anforderungen an die Schalldämmung sind in der SIA-Norm 181 «Schallschutz im Hochbau» festgelegt. Anforderungen bestehen nur für Bauteile zwischen Nutzungseinheiten; für Bauteile innerhalb einer Nutzungseinheit (z. B. einer Wohnung) existieren nur Empfehlungen. Die Mindestanforderungen sind in jedem Fall einzuhalten, auch wenn in den Werkverträgen nicht auf die SIA-Norm 181 verwiesen wird, da die auf das Umweltschutzgesetz gestützte Lärmschutz-Verordnung (LSV) bezüglich Schallschutz bei Gebäuden auf die SIA-Norm 181 verweist.

### Feuchteschutz

Auf Bodenplatten über Erdreich ist eine Feuchtigkeitssperre unter dem Bodenaufbau zu verlegen, um ihn vor aufsteigender Feuchtigkeit zu schützen (Merkblatt Pavidensa «Feuchtigkeitssperren unter schwimmenden Estrichen»).

Im Neubau ist auf Betondecken generell mindestens eine PE-Folie empfehlenswert, die den Bodenaufbau vor der Neubaufeuchte im Beton schützt. Bei Aufbauten mit feuchtigkeits- oder alkaliempfindlichen Dämmstoffen ist diese PE-Folie (mind. 0,2 mm dick) normativ gefordert.

Auf den Dämmschichten muss eine Trennschicht angeordnet sein; entweder ist diese direkt auf die Dämmung aufkaschiert oder sie wird separat verlegt. Die Trennschichten müssen mindestens 150 mm überlappen oder verklebt und bis bis zur Oberkante des Bodenbelags aufgebordet werden.

### Brandschutz

In Hochhäusern müssen die Trittschall- und Wärmedämmungen in den Fluchtwegen nicht brennbar (RF1) ausgeführt werden. Bei einem baulichen Brandschutzkonzept (ohne Löschanlagen wie z. B. Sprinkler) ist dies auch in den übrigen Innenräumen für Bauteile mit Feuerwiderstand gefordert. Für Gebäude geringer und mittlerer Höhe (Gebäudehöhe bis 30 m) gilt diese Anforderung nur in den vertikalen Fluchtwegen bei baulichem Brandschutzkonzept und für Bauteile mit Feuerwiderstand. Eine Ausnahme bilden hier die Beherbergungsbetriebe der Kategorie [a] ([a]=Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime, in denen dauernd oder vorübergehend 20 oder mehr Personen aufgenommen werden, die auf fremde Hilfe angewiesen sind), wo auch in den übrigen Innenräumen bei denselben Rahmenbedingungen (bauliches Brandschutzkonzept, Bauteile mit Feuerwiderstand) nicht brennbare Dämmungen eingesetzt werden müssen. In allen anderen Fällen sind Dämmungen der Brandverhaltensgruppe RF3 zulässig. Die Anforderungen sind in der Brandschutzrichtlinie «Verwendung von Baustoffen» zu finden ([www.praever.ch](http://www.praever.ch)).

## Aufbau

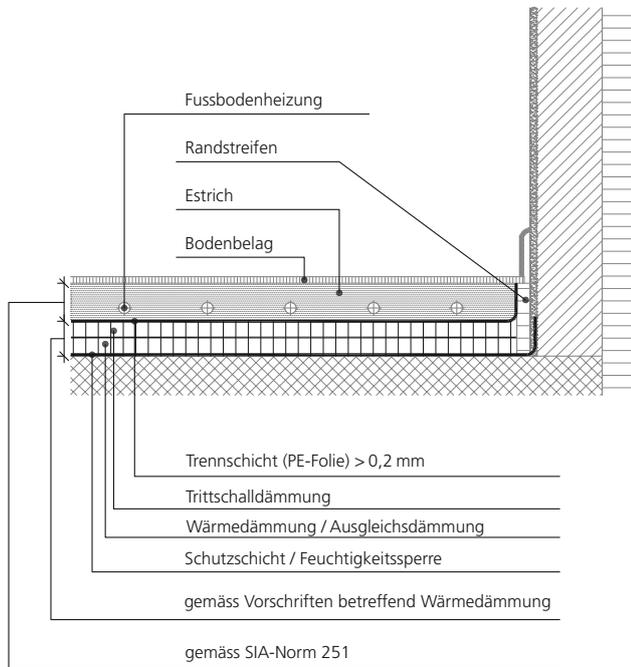


Abb. 1: Fussbodenaufbau

### Höhenausgleich / Nivellierung

Estriche müssen gleichmässig dick ausgeführt werden können. Die Dickentoleranzen sind in der SIA-Norm 251 «Schwimmende Estriche im Innenbereich» geregelt. Bis 50 mm Nenndicke beträgt die Dickentoleranz  $\pm 5$  mm. Ist der Untergrund zu uneben, um diese Dickentoleranzen einhalten zu können, ist ein Höhenausgleich bzw. eine Nivellierung erforderlich. Abhängig von der Höhe der auszugleichenden Differenzen im Untergrund kommen lose oder besser gebundene Schüttungen sowie bei geringen Unebenheiten geeignete Ausgleichsmassen zum Einsatz. Punktförmige Erhebungen ausserhalb der Toleranzen sind abzutragen.

### Schutzschicht

Auf neuen Betondecken oder Ausgleichsschichten ist unter feuchtigkeits- oder alkaliempfindlichen Dämmstoffen sowie Dämmplatten mit feuchtigkeits- und alkaliempfindlichen Kaschierungen eine Dampfbremse, z. B. eine PE-Folie von 0,2 mm Dicke, zu projektieren. Bei Sanierungen auf bestehenden Betondecken kann auf die Schutzschicht verzichtet werden.

### Feuchtigkeitssperre

Über direkt auf dem Erdreich liegenden Unterkonstruktionen muss eine Feuchtigkeitssperre verlegt werden. Bei Verwendung von Feuchtigkeitssperren mit Aluminium-Einlage auf alkalischem Untergrund muss der Schutz der Aluminiumfolie vor Korrosion sichergestellt sein.

### Wärme- und Trittschalldämmung

Bauprodukthersteller erstellen heute in Übereinstimmung mit den schweizerischen Bauprodukteerlassen Leistungserklärungen. In den Leistungserklärungen werden die wesentlichen Merkmale und Produkteigenschaften deklariert. Sie werden entweder in gedruckter oder in elektronischer Form zur Verfügung gestellt. In der Regel kann über einen QR-Code auf der Etikette direkt auf die Leistungserklärungen zugegriffen werden. So kann auf der Baustelle schnell und einfach überprüft werden, ob – in diesem Fall – die Wärme- oder die Trittschalldämmung den gestellten Anforderungen entspricht. Auch dem Bezeichnungsschlüssel auf der Etikette können sämtliche relevanten Produkteigenschaften entnommen werden. Unten als Beispiel abgebildet die Etikette der Trittschalldämmung ISOCALOR mit direkt aufgeführten Produkteigenschaften, dem QR-Code und dem Bezeichnungsschlüssel MW-EN13162:+A1:2015-T7-MU1-AFR5-WS-CP3-SD12:

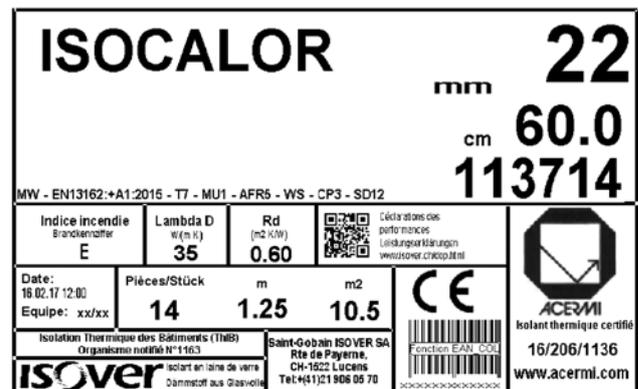


Abb. 2: Beispiel einer Etikette

Nachfolgend werden die Anforderungen an Wärme- und Trittschalldämmungen, die massgebenden Produkteigenschaften und die wichtigsten Symbole im Bezeichnungsschlüssel erläutert.

### Wärmedämmungen

Wärmedämmungen müssen eine bestimmte Festigkeit aufweisen. Massgebende Produkteigenschaft ist die Druckspannung bei 10 % Stauchung CS(10). Sie muss für Schaumstoffe wie EPS, XPS oder PUR mindestens 100[kPa], für Mineralwollen mindestens 30[kPa] betragen.

### Trittschalldämmungen

Die dynamische Steifigkeit  $s'$  einer Dämmung darf maximal 30 [MN/m<sup>3</sup>] betragen. Die dynamische Steifigkeit ist massgebende Produkteigenschaft für den Schallschutz. Je tiefer die dynamische Steifigkeit, desto besser dämmt der Bodenaufbau gegen Trittschallübertragung. Auch die dynamische Steifigkeit SD kann dem Bezeichnungsschlüssel von Etiketten oder Produktunterlagen entnommen werden: Unser Beispiel ISOCALOR mit Bezeichnungsschlüssel MW-EN13162:+A1:2015-T7-MU1-AFR5-WS-CP3-SD12 weist eine dynamische Steifigkeit von 12 [MN/m<sup>3</sup>] auf.

Ein- oder mehrlagige Dämmschichten mit einer Gesamtzusammendrückbarkeit  $d_L - d_B \geq 5$  mm sind nicht zulässig. Bei Estrichen unter starren Belägen und bei Gussasphaltestrichen darf die Zusammendrückbarkeit  $d_L - d_B$  der Dämmstoffschichten max. 3 mm betragen. Auch die Zusammendrückbarkeit (Symbol CP) kann dem Bezeichnungsschlüssel entnommen werden. Die Mindestdicke des Estrichs ist unter anderem abhängig von der Zusammendrückbarkeit  $d_L - d_B$  der Dämmung (siehe SIA-Norm 251 Schwimmende Estriche im Innenbereich, 2.3 Festigkeitsklasse und Dicke der Estriche), darum ist diese Produkteigenschaft unentbehrlich für die Dimensionierung eines Estrichs.

Die Dicke der Trittschalldämmung darf maximal 40 mm betragen.

In der Ebene der Trittschalldämmung dürfen keine Installationsleitungen (Leitungen zu und von Heizelementen, Elektroleitungen) geführt werden. Aus diesem Grund sind in der Regel zwei Lagen Dämmung gefordert.

### Randstreifen

Bei Estrichen auf Dämmschichten oder Trennschichten ist bei Anschlussfugen an aufgehende Bauteile ein Randstreifen mit einer Mindestdicke von 8 mm anzuordnen.

### Trennlage

Die Trennlage zwischen Dämmung und Estrich verhindert in erster Linie das Eindringen des frischen Estrichmörtels in die Dämmung. Bei Aufbauten gegen Aussenbereich, Erdreich oder unbeheizte Räume kommt der Trennlage auch die Funktion der Dampfbremse zu. Sie muss in diesen Fällen ausreichend diffusionsdicht sein. Die Trennlage kann entweder separat auf die Dämmung verlegt oder es können beschichtete Dämmungen eingesetzt werden.

### Estrich (Unterlagsboden)

Der Estrich ist eine Schicht aus Estrichmörtel, der auf der Baustelle direkt auf den Untergrund, mit oder ohne Verbund, oder auf Trenn- oder Dämmschichten verlegt wird, um eine oder mehrere der nachstehenden Funktionen zu erfüllen:

- gleichmässige Verteilung des Drucks auf die darunterliegende Dämmung;
- gleichmässiger Untergrund für einen Bodenbelag;
- unmittelbare Nutzbarkeit;
- Erreichen einer vorgegebenen Höhenlage.

### Fussbodenheizungsrohre

Die Fussbodenheizungsrohre bestehen aus Metallverbundrohren. Diese müssen diffusionsdicht sein, um einen Sauerstoffeintritt ins Heizsystem zu verhindern.

### Verarbeitung

Nachstehend wird auf die Eigenschaften von Verlegearten hingewiesen. Dabei steht die Vermeidung von Schäden und weniger die Installationsweise im Vordergrund.

### Vorbereitungen

Vor dem Verlegen des Bodenaufbaus muss der Untergrund besenrein sein und Verputzreste müssen von den Böden entfernt werden. Unebenheiten und vorstehende Eisen oder Nägel müssen ebenfalls entfernt werden.

### Schutzschicht

Die Schutzschicht (z. B. PE-Folie) wird vollflächig auf neue Betonböden verlegt, die nicht an das Erdreich angrenzen. An den Wänden muss diese hochgezogen werden. Sämtliche Stösse müssen zueinander abgeklebt sein.

### Feuchtigkeitssperre

Auf Böden gegen Erdreich muss eine Feuchtigkeitssperre verlegt werden. Diese kann lose verlegt oder vollflächig auf dem Betonboden verklebt ausgeführt werden. Die Bahnen müssen miteinander verbunden sein, damit keine Feuchtigkeit durchtreten kann. An den Wänden ist die Feuchtigkeitssperre hochzuziehen. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, dass die Feuchtigkeitssperre nicht verletzt wird. Bei Leitungsdurchführungen durch die Feuchtigkeitssperre muss diese ebenfalls hochgezogen werden und satt an den Leitungen anliegen. Können die Leitungen durch die Erhitzung verletzt werden, muss die Abdichtung mit Flüssigkunststoff ausgeführt werden.

## Wärme- und Trittschalldämmung

### Wärmedämmung

Beim Transport und bei der Verlegung der Wärmedämmung ist darauf zu achten, dass diese nicht verletzt wird. Die Wärmedämmplatten müssen satt aneinanderliegend verlegt werden. Müssen aufgrund der geforderten Dämmstärke zwei Lagen verlegt werden, ist darauf zu achten, dass sie kreuzverlegt sind. Die Dämmplatten sollen so verlegt sein, dass sie sich nicht mehr bewegen können.

### Trittschalldämmung

Beim Transport und bei der Verlegung der Trittschalldämmung ist darauf zu achten, dass diese nicht verletzt wird. Bei der verlegten Wärmedämmung dürfen die Stösse nicht übereinanderliegen.

### Randstreifen

Es gibt zwei Möglichkeiten des Verlegens der Randdämmstreifen (siehe Abb. 3 und 4).

#### Verlegeart 1

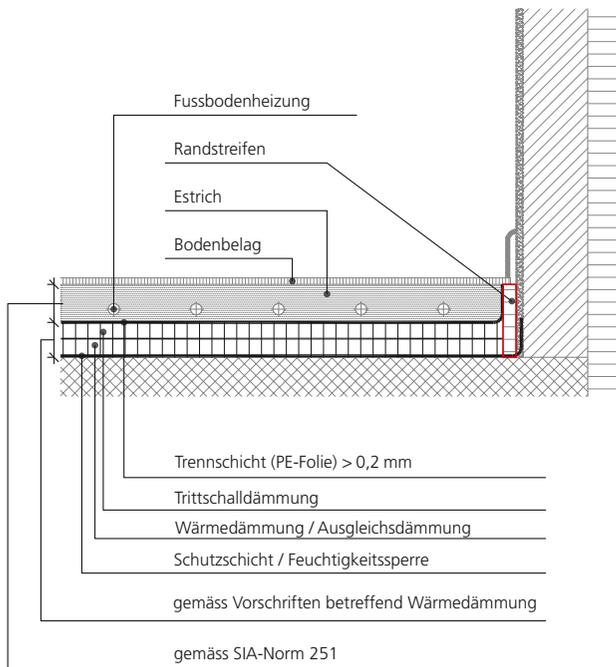


Abb. 3: Verlegeart 1

Der Randstreifen wird über die ganze Konstruktionsdicke hinter die Dämmungen gestellt. Die Eckenausbildung muss sauber erstellt werden. Beim Verbinden der Trennlage mit den aufgeklebten PE-Laschen soll darauf geachtet werden, dass keine Spannung entsteht. Dies könnte zu Hohlräumen unter dem Estrich führen.

#### Verlegeart 2

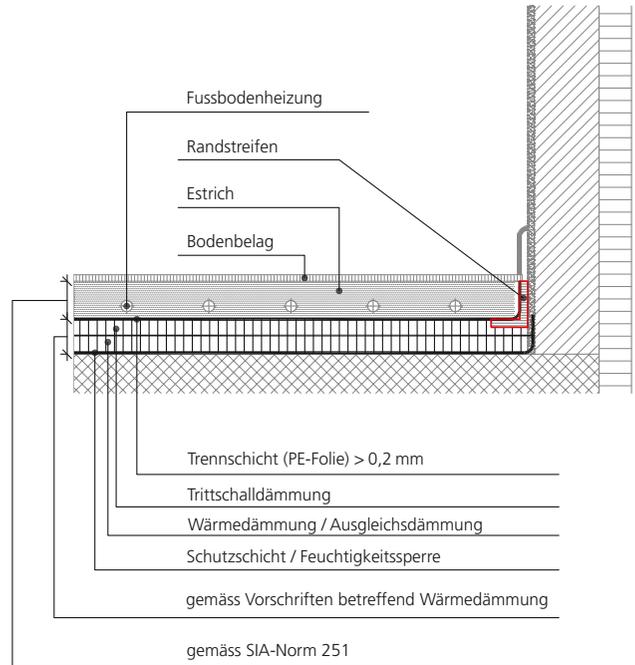


Abb. 4: Verlegeart 2

Es wird ein PE-Winkelstreifen auf die Dämmungen gestellt und verklebt.

Bei beiden Verlegearten ist darauf zu achten, dass die Dämmstreifen satt an der Wand befestigt sind. Die Ecken müssen sauber ausgebildet sein. Bei Türzargen ist allenfalls mit zwei Dämmstreifen übereinander zu arbeiten. Die Randstreifen werden mit Klammern befestigt; diese dürfen nicht in den Estrich ragen.

### Trennlage

Die Trennlage (z. B. PE-Folie) ist mit dem Randdämmstreifen zu verbinden. Die Randdämmstreifen haben dazu meistens eine Klebefolie. Die Bahnen müssen miteinander verbunden werden, damit nicht die Möglichkeit besteht, dass der Estrich dazwischen durchfliessen kann.

### Estriche

Das Einbringen des Estrichs soll unmittelbar nach der Fertigstellung des Bodenaufbaus und dem Verlegen der Bodenheizung erfolgen, damit der Aufbau und die Bodenheizungsrohre nicht unnötig durch übermässige Belastungen beschädigt werden.

### **Fussbodenheizung**

Die Fussbodenheizung wird mithilfe von Tackern oder Clipschienen befestigt. Bei Tackern ist darauf zu achten, dass eine Länge gewählt wird, die nicht durch die ganze Wärme- und Trittschalldämmung geht. Die Trittschalldämmung wäre so nicht mehr gewährleistet.

### **Weitere Informationen**

- SIA-Norm 180:2014 «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- SIA-Norm 181:2006 «Schallschutz im Hochbau» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- SIA-Norm 251:2008 «Schwimmende Estriche im Innenbereich» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- SIA-Norm 380/1:2009 «Thermische Energie im Hochbau» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- Brandschutzvorschriften 2015 ([www.praever.ch](http://www.praever.ch))
- Merkblatt suissetec «Fussbodenheizungen im Estrich (Unterlagsboden)» ([www.suissetec.ch](http://www.suissetec.ch))
- Merkblatt Pavidensa «Feuchtigkeitssperren unter schwimmenden Estrichen» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch))
- Merkblatt Pavidensa «Der Randstreifen. Ein wichtiges Bauteil» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch))
- Merkblatt Pavidensa «Ausführung von Estrichen» ([www.pavidensa.ch](http://www.pavidensa.ch))

### **Auskünfte**

Für Auskünfte steht Ihnen der Leiter Fachbereich Heizung von suissetec gerne zur Verfügung.  
Tel. 043 244 73 33  
Fax 043 244 73 78

### **Autoren**

Dieses Merkblatt wurde durch die Arbeitsgruppe suissetec (Fachbereich Heizung) – Saint-Gobain Isover AG erarbeitet.