



Merkblatt

5

Fugen in Calciumsulfat-Fließestrichen

Hinweise und Richtlinien für die Planung
und Ausführung von Calciumsulfat-Fließestrichen

Fugen in Calciumsulfat-Fließestrichen

Calciumsulfat-Fließestriche (im Folgenden Fließestriche genannt) haben sich seit Jahrzehnten im Innenbereich aufgrund vielfältiger technischer Vorteile bewährt.

Das vorliegende Merkblatt gibt Hinweise, unter welchen Randbedingungen Fugen in Fließestrichen zu planen und auszuführen sind. Fließestriche zeichnen sich durch nahezu raumstabilen Verhalten während der Abbinde- und Trocknungsphase aus.

Hierdurch wird in der Praxis eine großflächige Verlegung ohne Anordnung von Bewegungsfugen in unbeheizten und beheizten Estrichkonstruktionen möglich.

Begrenzt wird die fugenlose Verlegung von Fließestrichen in der Baupraxis durch Verformungen (Temperaturänderungen, Trocknungsschwinden), die in der Estrichplatte Spannungen erzeugen. Dies gilt ebenso für erdfeucht bzw. plastisch eingebaute Estriche. Die Spannungen entstehen infolge von

- Reibung zum Untergrund
- unterschiedlichem Beheizen
- unterschiedlich schnellem Trocknen (Estrichdicke, Sonneneinstrahlung, ungleichmäßige/unsachgemäße Belüftung).

Fließestriche haben jedoch den Vorteil, dass sie aufgrund ihres geringen Schwindens weniger Spannungen aufbauen und durch ihre hohen Festigkeiten diese in der Regel (bei fach- und normgerechter Ausführung) unbeschadet, das heißt, ohne dass es zu Rissen kommt, aufnehmen können.

Bestimmte baupraktische Bedingungen können – meist wenn sie kombiniert vorliegen – zu übermäßigen Verformungsspannungen führen, die die vorbeugende Planung einer Bewegungsfuge auch im Fließestrich nahe legen. Solche Randbedingungen können sein:

- komplizierte Raumgeometrien
- direkter Kontakt zwischen beheizten und unbeheizten Zonen
- Türdurchgänge.

Die Auswertung wissenschaftlicher Untersuchungen^[9, 10] und vielfacher baupraktischer Erfahrungen ist Grundlage des vorliegenden Merkblattes.

1 Normen und Regelwerke

Grundsätzlich gelten für die Planung und Ausführung von Fließestrichen die einschlägigen Normen und Regelwerke wie DIN 18560 – Estriche im Bauwesen, Teile 1 bis 7^[1], DIN ATV 18353 – Estricharbeiten^[2]. Weitere Hinweise zur fachgerechten Ausführung von Estricharbeiten sind in den Hinweisblättern des BEB^[3, 4] enthalten.

2 Fugenarten

2.1 Bauwerksfugen

Bauwerksfugen sind unabhängig von der Ausführungsart ohne Ausnahme in den Estrich zu übernehmen ^[1, 3].

2.2 Randfugen

Randfugen sind von ihrer Funktion her Bewegungsfugen zwischen Estrich und Wand, sowie zwischen Estrich und aufgehenden Bau- bzw. Einbauteilen. Sie werden in der Regel durch den Einbau eines Randdämmstreifens ausgebildet. Bei unbeheizten Estrichkonstruktionen soll die Dicke des Randdämmstreifens 8 mm nicht unterschreiten.

Bei beheizten Estrichkonstruktionen muss der Randdämmstreifen überall – auch in Eckbereichen – eine horizontale Bewegung von mindestens 5 mm zulassen ^[1, 3]. Die Dicke des Randdämmstreifens soll 10 mm nicht unterschreiten. Bei großen fugenlosen Flächen ist die Randfuge entsprechend dicker zu dimensionieren. Dabei sind die zu erwartenden Temperaturänderungen, die Flächengröße und der entsprechende vom Hersteller

angegebene Wärmeausdehnungskoeffizient von ca. 0,011 bis 0,016 mm/mK sowie weitere Herstellerangaben (z. B. Quellwert) zu berücksichtigen. Sicherheitshalber ist davon auszugehen, dass die Längenänderung nur in einer Richtung erfolgt.

2.3 Bewegungsfugen

Bewegungsfugen haben die Aufgabe, eine freie Beweglichkeit von Estrichteilflächen gegeneinander zu ermöglichen und eine Übertragung von Schall und Schwingungen zu verhindern.

Die Bewegungsfugen müssen über den gesamten Estrichquerschnitt wirksam sein. Das Fugenmaterial muss mindestens 5 mm zusammendrückbar sein. Die Dicke des Fugenmaterials soll 10 mm nicht unterschreiten. Auf dem Markt werden entsprechende Fugenprofile angeboten. Die Fugenprofile werden so montiert, dass kein Mörtel unterfließen kann. Bei Heizestrichen der Bauart A sollen Bewegungsfugen und Randfugen nur von Anbindeleitungen und nur in einer Ebene überquert werden. In diesem Fall sollen die Anbindeleitungen mit einem flexiblen

Schutzrohr von etwa 0,3 m Länge versehen sein, siehe DIN 18560 Teil 2 ^[1].

2.4 Scheinfugen

Aufgrund des nahezu raumstabilen Verhaltens während der Abbinde- und Trocknungsphase sind Scheinfugen als „Sollbruchstellen“ in Fließestrichen nicht erforderlich.

3 Planung von Fugen in unbeheizten Estrichkonstruktionen

Unbeheizte Estrichflächen aus Calciumsulfat-Fließestrich werden im Unterschied zu Zementestrichflächen in der Regel fugenfrei hergestellt. Fugen werden hier nur zur Unterbrechung der Schall- und Schwingungslängsleitung vorgesehen.

Bei starker Sonneneinstrahlung über große Fensterflächen, die eine sehr ungleichmäßige Erwärmung der Estrichfläche bewirkt, kann bei starren Belägen und einer Kantenlänge der Estrichfläche von mehr als 20 Metern (Orientierungswert) eine Bewegungsfuge erforderlich sein. Die Fugen sind an die Raumgeometrie und die Belagsgestaltung anzupassen.

Beispiel für die rechnerische Dimensionierung des Randdämmstreifens:

Seitenlänge:	15 m
Wärmeausdehnungskoeffizient:	0,015 mm/m K
Temperaturdifferenz: (z.B. von 15°C auf 45°C)	30 K
Wärmedehnung:	$15 \times 0,015 \times 30 = 6,75 \text{ mm}$
Angenommene Zusammendrückbarkeit des Randdämmstreifens:	70 %
Mindestdicke des Randdämmstreifens:	$6,75 : 0,70 = 9,64 \text{ mm}$
In diesem Fall ist also ein 10 mm dicker Randdämmstreifen ausreichend.	

4 Planung von Fugen in Heiz- estrichkonstruktionen

Beim Trocknungsschwinden und Abkühlen des Estrichs bewegen sich dessen Ränder auf den Schwerpunkt der Fläche zu. Dieses physikalische Prinzip ist Grundlage der nachfolgenden Planungshinweise (siehe Anhang).

Bei der Erwärmung von beheizten Estrichkonstruktionen ist zu unterscheiden zwischen:

- vollflächig und
- nicht vollflächig beheizten Estrichen.

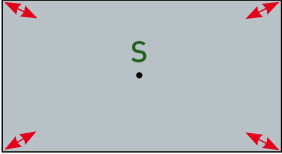
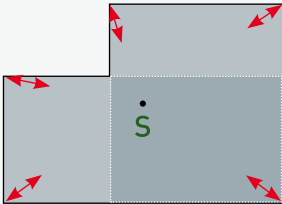
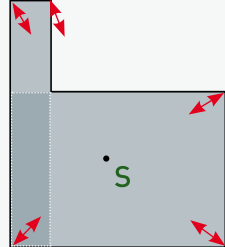
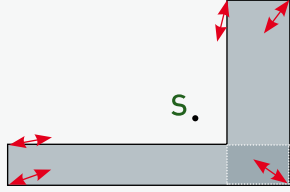
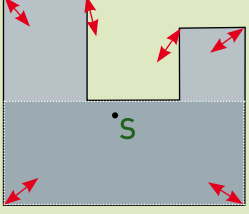
4.1 Nicht vollflächig beheizte Estriche

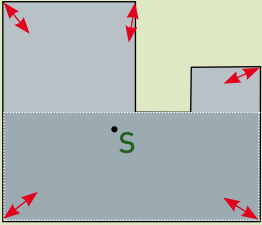
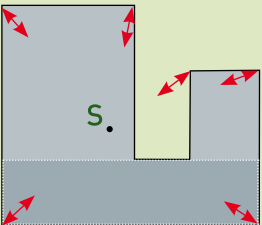
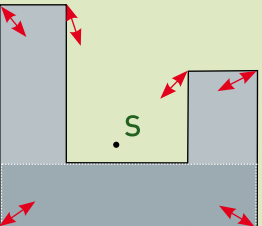
Nicht vollflächig beheizte Estriche enthalten nur teilweise Heizelemente. Dadurch entstehen beheizte und unbeheizte Teilflächen, die grundsätzlich unabhängig von der Raumgeometrie durch eine Fuge voneinander getrennt werden sollen. Hierunter fallen nicht bis 1 m breite unbeheizte Randzonen wie z. B. für vorgesehene Küchenzeilen oder Einbauschränke.

Grundsätzlich ist jedoch die vollflächige Beheizung von Estrichflächen vorteilhaft, da Estrich und Belag durch geringere Spannungen weniger beansprucht werden und bei Nutzungsänderung keine aufwändigen Estricharbeiten zur Beseitigung von Kaltzonen erforderlich werden.

4.2 Vollflächig beheizte Estriche – Einfluss des Grundrisses

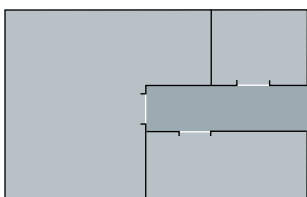
Für vollflächig beheizte Estriche ist je nach Raumgeometrie folgende Vorgehensweise praktikabel. Dabei stellen die genannten Kantenlängen aus den in Abschnitt 1 und 2 geschilderten Gründen Orientierungswerte dar.

Flächenart, Lage des Schwerpunktes und wirksame Kräfte	Hinweise für die Fugenplanung
Rechteck-Flächen 	<p>Bei Rechteck-Flächen ist bei Kantenlängen ab 20 Metern, bei starren Belägen bei Kantenlängen ab 10 Metern, die Anordnung einer Bewegungsfuge in Erwägung zu ziehen.</p> <p>Wird die Fläche vollflächig und gleichmäßig beheizt, d. h. alle Heizkreise werden gleichzeitig und mit gleicher Temperatur angesteuert, sind Estrichflächen mit Kantenlängen von mehr als 20 Metern bei elastischem Oberbelag fugenlos herstellbar.</p>
L-Flächen <p>Bei L-Flächen ist entscheidend, ob der Schwerpunkt der Fläche in der Mitte, in einem Schenkel oder außerhalb der Fläche liegt. Die Ermittlung des Schwerpunktes ist im Anhang beschrieben.</p> 	<p>Liegt der Schwerpunkt im Mittelteil der Fläche und ist der kürzere Schenkel länger als 6 Meter, kann die Anordnung einer Bewegungsfuge erforderlich sein.</p>
	<p>Liegt der Schwerpunkt in einem Schenkel und ist der kürzere Schenkel länger als 3 Meter, oder beträgt der Abstand zwischen dem Schwerpunkt und der davon am weitesten entfernten Ecke mehr als 3 Meter, kann die Anordnung einer Bewegungsfuge erforderlich sein.</p>
	<p>Liegt der Schwerpunkt außerhalb der Fläche, so ist unabhängig von der Schenkellänge eine Bewegungsfuge sinnvoll.</p>
<p>Durch die Fugen sollten möglichst gedrungene Teilflächen gebildet werden. Für die Teilflächen gelten die beschriebenen Regeln für Rechteckflächen.</p>	
U-Flächen <p>U-Flächen werden ebenfalls über die Lage des Flächenschwerpunktes beurteilt.</p> 	<p>Liegt der Schwerpunkt im mittleren Bereich der Basis und ist einer der Schenkel länger als 3 Meter, kann die Anordnung einer Fuge erforderlich sein.</p>

Flächenart, Lage des Schwerpunktes und wirksame Kräfte	Hinweise für die Fugenplanung
	Liegt der Schwerpunkt in einem Seitenfeld der Basis und ist der gegenüberliegende Schenkel länger als 3 Meter, kann die Anordnung einer Fuge erforderlich sein.
	Liegt der Schwerpunkt innerhalb eines Schenkels, so ist die Anordnung einer Fuge sinnvoll.
	Liegt der Schwerpunkt außerhalb der Fläche, so ist die Anordnung einer Fuge sinnvoll.
Durch die Fugen sollten möglichst gedrungene Teilflächen gebildet werden. Die so entstandenen Flächen sind entsprechend wie L-Flächen bzw. Rechteckflächen zu behandeln.	

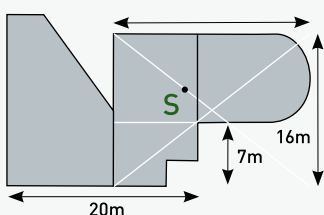
Flächen mit Türdurchgängen

Größte Grundrisslänge



Grundrissflächen mit Türdurchgängen werden durch die größte Grundrisslänge charakterisiert. Werden diese 5 Meter bei starrem Belag bzw. 7 Meter bei elastischem Belag überschritten, dann sollte der Grundriss in einem Türdurchgang mittels einer Bewegungsfuge quer zur größten Grundrisslänge geteilt werden. Die so entstandenen Teilflächen sind wieder nach dem Prinzip der größten Grundrisslänge zu behandeln. Darüber hinaus ist es sinnvoll, Flächen mit geteilten Heizkreisen, die erwartungsgemäß stark unterschiedlich beheizt werden (z. B. Bad gegenüber Schlafzimmer), Bewegungsfugen in den entsprechenden Türdurchgängen anzuordnen.

Komplexe, asymmetrische Flächen



Komplexe, asymmetrische Flächen sind durch Bewegungsfugen so zu teilen, dass Teilflächen mit möglichst einfachen Geometrien entstehen. Durch die Fugen gebildete Rechteck-, L- und U-Flächen sind dann nach den dafür beschriebenen Verfahren zu behandeln.

Zusätzliche Hinweise

Bewegungsfugen müssen im Belag übernommen werden. Da sie dadurch einen großen Einfluss auf die Gestaltung des Fußbodens haben, ist es empfehlenswert, dass der Planer bzw. Architekt die endgültige Lage der Bewegungsfugen im Rahmen eines Ortstermins festlegt ^[1].

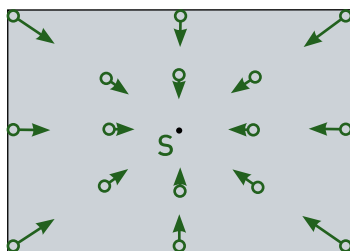
Im Belag, z. B. bei keramischen Platten und Natursteinbelägen, eventuell zusätzlich auszuführende Fugen bleiben von diesem Merkblatt unberührt.

Aufgrund ungünstiger baupraktischer Rahmenbedingungen (siehe Seite 2) können trotz fachgerechter Estrichausführung Risse entstehen. Bei Heizestrichen tritt dies ggf. beim Trocknen bzw. anschließenden Abkühlen auf. Die Risse werden bei Belegreife des Estrichs mit Kunstharz kraftschlüssig verschlossen. Bei Heizestrichen empfiehlt sich ein nochmaliges Aufheizen nach dem Schließen der Risse (siehe Merkblatt Nr. 3 ^[7]). Fachgerecht geschlossene Risse stellen nach ^[1, 3, 7] keinen technischen Mangel dar.

Anhang

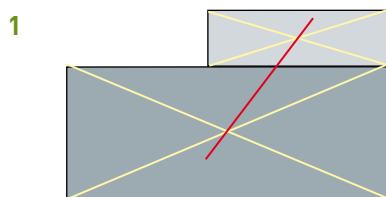
Das Prinzip des Flächenschwerpunktes

Wenn sich ein homogener Werkstoff wie Estrich aufgrund von Schwinden oder Abkühlung zusammenzieht/verkürzt, dann erfolgt dies stets von den Rändern des Körpers (hier Estrichscheibe) auf dessen Schwerpunkt (S) hin. Die Pfeile stellen die Richtung des Verkürzens und der damit verbundenen Kräfte dar.

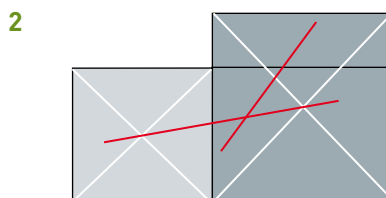


Zeichnerische Ermittlung des Flächenschwerpunktes am Beispiel einer L-Fläche

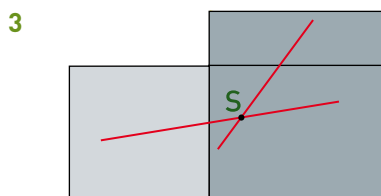
Der Schwerpunkt kann einfach ermittelt werden, indem zunächst gedanklich ein Schenkel abgetrennt wird. Die Schwerpunkte der zwei Felder werden durch ihre kreuzenden Diagonalen bestimmt. Dann wird die Verbindungslinie der zwei Teilschwerpunkte eingezeichnet (1).



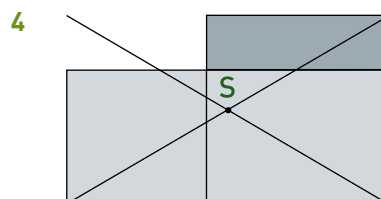
Dieser Vorgang wird wiederholt, wobei nun aber der andere Schenkel der L-Fläche gedanklich abgetrennt wird (2).



Der Schnittpunkt der beiden so konstruierten Verbindungslinien stellt den Schwerpunkt der gesamten Fläche dar (3).



In vielen Fällen kann die Lage des Schwerpunktes auch abgeschätzt werden (4). Vergleiche zeigen, dass die zeichnerische Bestimmung und die Abschätzung meist dicht beieinander liegen. Dies gilt vielfach auch für komplexe Flächengeometrien.



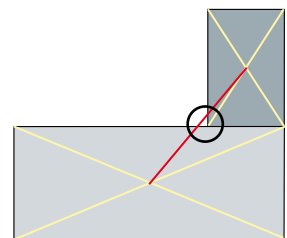
Nähere Informationen zur Schwerpunktermittlung stehen u. a. im Internet unter www.pro-fliessestrich.de zur Verfügung.

Vereinfachtes Verfahren für L- und U-Flächen im Wohnungsbau (Grundrisslängen bis 12 m)

Dem vereinfachten Verfahren liegt die Schwerpunktmethode zugrunde. Dieses Verfahren ist auch auf der Baustelle anwendbar. Somit ist eine Überprüfung der planerischen Vorgaben möglich.

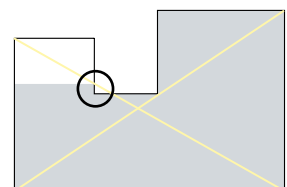
Beispiel L-Fläche

1. L-Fläche in 2 möglichst gedrungene Rechteckflächen aufteilen.
2. Von beiden Rechteckflächen die Mittelpunkte zeichnerisch (durch Verbinden der Eckpunkte) ermitteln.
3. Schneidet die Verbindungslinie der Mittelpunkte die „einspringende“ Ecke, ist ein Schenkel des Grundrisses durch eine Bewegungsfuge abzutrennen.



Beispiel U-Fläche

1. Die diagonal gegenüberliegenden Außenecken miteinander verbinden.
2. Schneidet eine der Verbindungslinien eine „einspringende“ Ecke der U-Fläche, so ist ein Schenkel durch eine Bewegungsfuge abzutrennen.
3. Die dadurch entstandene L-Fläche ist erneut zu beurteilen.



Literatur

Internetrecherche

- [1] DIN 18560 – Estriche im Bauwesen, Teile 1 bis 7
www.pro-fliessestrich.de
Industrieverband WerkMörtel (IWM) e. V. und Industriegruppe Estrichstoffe (IGE) im BV der Gipsindustrie e. V.
- [2] ATV DIN 18353 – Estricharbeiten
- [3] Hinweise zur Planung, Verlegung und Beurteilung sowie Oberflächenvorbereitung von Calciumsulfat-estrichen; September 2009 (Hrsg. Bundesverband Estrich und Belag (BEB) e. V., Troisdorf)
www.iwm.de
Industrieverband WerkMörtel (IWM) e. V.
www.calciumbo.de
Industriegruppe Estrichstoffe (IGE) im BV der Gipsindustrie e. V.
- [4] Höher belastbare Calciumsulfat-estrichen im Gewerbebau; Januar 2007 (Hrsg. Bundesverband Estrich und Belag (BEB) e. V., Troisdorf)
www.beb-online.de
Bundesverband Estrich und Belag e. V.
- [5] Calciumsulfat-Fließestrichen in Feuchträumen – Merkblatt Nr.1; 2011 (Hrsg. IGE und IWM)
www.flaeichenheizung.de
Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V.
- [6] Austrocknung von Calciumsulfat-Fließestrichen – Merkblatt Nr. 2; 2011 (Hrsg. IGE und IWM)
- [7] Calciumsulfat-Fließestrichen auf Fußbodenheizung – Merkblatt Nr. 3; 2011 (Hrsg. IGE und IWM)
- [8] Beurteilung und Behandlung der Oberflächen von Calciumsulfat-Fließestrichen – Merkblatt Nr. 4; 2011 (Hrsg. IGE und IWM)
- [9] Austrocknungsverhalten von Calciumsulfat-Fließestrichen; Schießl P. und Wiegrink K.-H. in ZKG International, Heft 12-2004
- [10] Spannungen und Verformungen in Calciumsulfat-Fließestrichen (Teile 1 und 2); Schießl P. und Wiegrink K.-H. in ZKG International, Hefte 4-2005 und 5-2005

Herausgeber:

Industrieverband WerkMörtel (IWM) e.V.

Düsseldorfer Str. 50
D-47051 Duisburg
Tel. 0049 (0)203-99239-0
Fax 0049 (0)203-99239-98
www.iwm.de



Industriegruppe Estrichstoffe (IGE)

Kochstraße 6-7
D-10969 Berlin
Tel. 0049 (0)30-311 69 822-0
Fax 0049 (0)30-311 69 822-9
www.calciumbo.de
www.gips.de

