

# Technische Info V

## Fugen bei Calciumsulfat- und Zementestrichen mit und ohne Fussbodenheizung



### 1. Grundsätzliches, Vorgaben in den Normen

Bei Fußböden und Estrichen ist die Beachtung der Fugen von besonderer Bedeutung. Man sollte so wenig wie möglich und so viel wie nötig Fugen herstellen. Fugen sind manchmal auch von ästhetischer Bedeutung. Nicht jeder Kunde möchte eine Fuge quer im Wohnzimmer, auch im Oberbelag haben. Deshalb sind die Entscheidungskriterien für oder gegen Fugen hier aufgeführt.

Nach der DIN EN 13 813 wird unterschieden zwischen **Fuge** (Trennung über den gesamten oder einen Teil des Querschnitts eines Estrichs oder eines anderen Bauteils), **Arbeitsfuge** (Fuge, die bei Arbeitsunterbrechung, oder am Ende eines Arbeitstages, oder am Rand eines Feldes ausgeführt wird), **Scheinfuge** (Fuge über einen Teil des Estrichquerschnitts, die eine Sollbruchstelle anstelle von unregelmäßigen Schwindrissen darstellt oder zur Aufnahme von Längenänderungen infolge Schwindens bestimmt sind), **Bewegungsfuge** (Fuge zwischen Bauteilen oder Estrichfeldern, die Formänderungen oder Bewegungen gestatten) und **Randfuge** (Fuge zwischen Estrich und angrenzenden Bauteilen).

Die gleichen Begriffe findet man auch in DIN 18 353 und auch in der DIN 18 560 wieder. Deshalb sollte man keine neuen Wortschöpfungen erfinden, sondern sich an die Begriffe in den Normen halten, denn dort wird auch die Funktion erklärt. Daraus ergeben sich verschiedene Betrachtungsweisen, wann und welche Fugen in Estrichkonstruktionen ausgebildet werden müssen und sollen. Hier ist zu unterscheiden ob es sich um Verbundestriche oder um schwimmende Estriche, bzw. Estriche auf Trennschicht handelt.

Die wichtigste Grundregel lautet, dass über einer Bewegungsfuge im Bauwerk auch eine Bewegungsfuge im Estrich in gleicher Breite angeordnet werden muss. Als weitere Grundregel gilt, dass bei schwimmenden Estrichen und Estrichen auf Trennschicht die materialspezifischen Bewegungen und thermischen Bewegungen, z.B. bei Fußbodenheizungen, berücksichtigt werden müssen. Zu thermischen Bewegungen kommt es nicht nur bei Heizestrichen, sondern auch bei Fremdwärme z. B. durch Sonneneinstrahlung in Wintergärten oder hinter Glasfassaden, besonders auch bei Estrichen auf Dämmschichten im Freien, auf Balkonen und Terrassen.

Hier ist dem Planer ein Hinweis zu geben und nachzufragen, ob und wo Bewegungsfugen notwendig werden und welcher Art diese sein müssen.

Für Estriche im Freien sind außerdem Bewegungen durch Quellen und Schwinden bei Wasserbelastung zu berücksichtigen. Deshalb gibt es hier entsprechende Angaben zu Feldgrößen, die Estrichleger und Planer zu beachten haben. Hier gilt, abweichend von anderen Regeln, dass bei einem Estrich im Freien möglichst gedrungene Felder hergestellt werden sollten, wo das Verhältnis von Länge zu Breite 1:2 nicht überschreitet und die Feldlänge etwa bei 2 bis 5 m liegen sollte. Kleinere Felder sind möglich, sogar vorzuziehen.

## 2. Fugen nach Estrichkonstruktion

### 2.1 Verbundestriche

Bei Verbundestrichen sind Fugen recht einfach abzuhandeln: im Untergrund vorhandene Fugen sind auch in den Estrichen an gleicher Stelle und mit der gleichen Funktion auszubilden. Für Randfugen lautet die Empfehlung, dass bei unterschiedlichen Baustoffen, z.B. Betondecke zu Mauerwerk Randstreifen anzubringen sind, aber bei gleichen Baustoffen, Betondecke und Betonwände, darauf verzichtet werden kann. Bei Arbeitsfugen im Untergrund kann auch eine Verlegung des Verbundestrichs darüber hinweg, ohne Fuge, sinnvoll sein. Es entsteht dann von alleine eine Fuge im Estrich in Form eines Risses. Die Rissbreite ist meist sehr gering und damit sind die Fugenflanken weniger gefährdet als bei geplant angelegten Fugen. Solche Vorgehensweise ist aber immer vorab mit dem Planer und dem Bauherrn abzustimmen.

Arbeitsfugen bei Verbundestrichen müssen nicht unbedingt verharzt werden. Auf eine Verharzung sollte nicht verzichtet werden, wenn Fliesen oder Natursteinbeläge, sowie elastische Beläge aufgebracht werden und wenn die Haftbrücke nicht an der Fugenkante bis zur Oberfläche des Estrichs hochgezogen wurde.

### 2.2 Schwimmende Estriche

In DIN 18560-2 sind unter 5.3.3 „Estrichfugen“ die wichtigsten Punkte für schwimmende Estriche aufgeführt. So heißt es dort:

*„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.“*

*Über Bauwerksfugen sind auch im Estrich Fugen anzuordnen (Bewegungsfugen). Außerdem ist der Estrich vor aufgehenden Bauteilen durch Fugen zu trennen (Randfugen). Darüber hinaus notwendige Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen. Bewegungsfugen innerhalb der Felder sind gegebenenfalls gegen Höhenversatz zu sichern“.*

So weit der Normtext. Hier kommt es auch wesentlich auf das Bindemittel des Estrichs an. Zementestriche brauchen mehr Fugen, Calciumsulfatestriche dagegen weniger Fugen. Zu beachten sind auf jeden Fall die hygrischen und thermischen Bewegungen, auch bei Estrichen ohne Fußbodenheizung.

In der Regel können Zementestriche in Feldern bis zu 8 m Seitenlänge, Fläche bis ca. 40 m<sup>2</sup> verlegt werden, dann sind Scheinfugen anzuordnen. (Scheinfugen siehe unter 3.2.)

Bei Estrichen im Freien, sind die Felder kleiner zu dimensionieren als bei Estrichen in Innenräumen. Als Estriche im Freien sind Calciumsulfatestriche nicht geeignet. Die Feldgröße bei Zementestrichen ist auf eine Seitenlänge von 2 – 5 m begrenzt. Es sollte das Längen/Breiteverhältnis von 1 : 2 nicht überschritten werden. Es sind immer Bewegungsfugen anzuordnen.

## 2.3 Heizestriche

Bei Fußbodenheizungen sind erforderliche Bewegungsfugen auch mit dem Fachplaner, dem Heizungsbauer und dem Oberbodenleger (siehe auch: Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen) (oder: mit allen an der Errichtung der Fußbodenheizung Beteiligten Gewerke) abzustimmen. In der Regel werden hier bei jedem Heizkreis auch Bewegungsfugen notwendig. Jedoch gilt keine Regel ohne Ausnahme. In besonderen Fällen kann bei Fußbodenheizungen auf einzelne Bewegungsfugen zwischen den Heizkreisen verzichtet werden. Dann müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden, z.B. die Ausbildung einer größeren Randfuge und ein gleichmäßiger Betrieb der gesamten zusammenhängenden Fläche der Heizkreise, die nicht durch solche Fugen getrennt sind. Als gleichmäßiger Betrieb gilt, wenn einzelne Heizkreise mit gleicher Vorlauftemperatur, auch bei unterschiedlicher Heizleistung, wie z.B. bei Randzonenheizungen, betrieben werden. Heizkreise, die nicht durch Fugen getrennt sind, dürfen nicht separat abgeschaltet werden. Auf jeden Fall sind Bewegungsfugen in den Tüрдurchgängen und zwischen beheizten und unbeheizten Flächen, unabhängig vom Bindemittel des Estrichs, notwendig. Diese Regelung gilt nicht für kleinere unbeheizte Flächen wie unter vorgesehenen Einbaumöbeln oder Schränken. Dies gilt auch für Calciumsulfatestriche und Calciumsulfatfließestriche.

Bei Fußbodenheizungen muss die thermische Bewegung von Fugen, Bewegungsfugen und Randfugen aufgenommen werden können. Die Breite der Fugen ist abhängig von der Flächengröße und den zu erwartenden Temperaturunterschieden. Die Beweglichkeit muss immer gegeben sein. Auf keinen Fall dürfen solche Fugen fest oder starr geschlossen werden. Randfugen müssen in voller Breite auch im Oberbelag ausgebildet werden. Die Dicke der Randstreifen sollte bei Heizestrichen mindestens 10 mm sein. Die Bindemittelart des Estrichs ist hier von entscheidender Bedeutung. Es ist gleich, ob die thermischen Längenänderungen durch eine Fußbodenheizung bedingt sind oder durch Sonneneinstrahlung bzw. Fremdwärme ausgelöst werden.

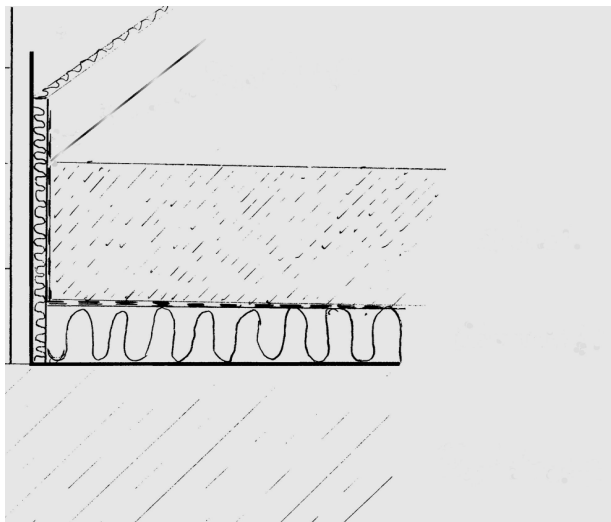
## 2.4 Estriche auf Trennschicht

Bei Estrichen auf Trennschicht gilt im Wesentlichen das für schwimmende Estriche gesagte. „Über Bauwerksfugen und an den Rändern sind Bewegungsfugen bzw. Randfugen auszubilden. Darüber hinaus notwendige Fugen sind so anzuordnen, dass möglichst gedrungene Felder entstehen.“ „Fugen im Estrich sollten mit Fugenmassen oder Fugenprofilen, die die Estrichfugen ausfüllen und vor Verschmutzung schützen, versehen werden.“

Auch hier sind hygrische und thermische Bewegungen zu berücksichtigen. Das Füllen der Fugen gilt für Nutzestriche. Es ist eine Abstimmung mit dem Planer zu treffen, welche Fugenfüllmassen zu verwenden sind. Bei Randfugen ist ein sauber abgeschnittener Randstreifen als Fugenfüllung meist ausreichend. Wenn Fugen mit Profilen oder Füllmassen geschlossen werden sollen, stellt dies eine besondere Leistung dar.

## 3. Fugenarten

### 3.1 Randfugen



**Bild 1: Handskizze Randfuge**



**Photo: Randfuge**

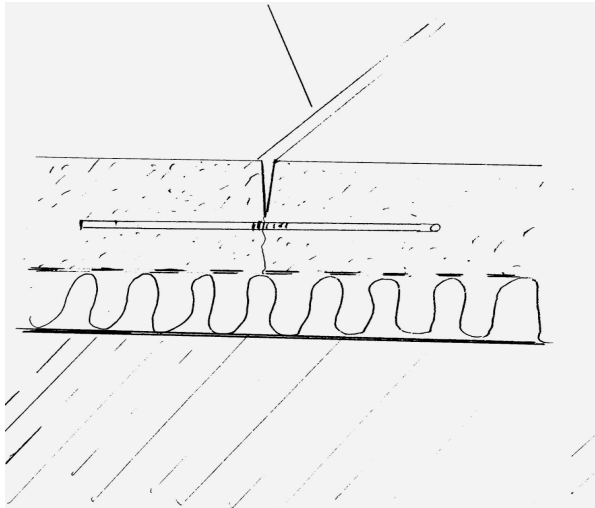
Für die Ausbildung der Randfuge ist in der Regel der Estrichleger verantwortlich. Zu seinem Auftrag gehört normalerweise auch die Dämmschicht. Wird die Dämmschicht von einem anderen Handwerker erbracht, ist dieser für die Randfuge verantwortlich, jedoch hat der Estrichleger zu prüfen, ob sie richtig eingebaut wurde bzw. dass keine Befestigungsmittel wie Nägel oder Klammern in der Estrichebene vorhanden sind. Die Randfuge wird durch das Stellen eines Randstreifens hergestellt. Die Dämmschichtabdeckung hat bis Oberkante Estrich zu reichen, es sei denn, der Randstreifen selbst erfüllt die Funktion, die normalerweise von der Dämmschichtabdeckung erbracht wird. Der Randstreifen muss von Oberkante Bodenbelag bis zur Rohdecke reichen. Ein Überstand von ca. 2 cm über die Oberkante des Bodenbelags ist einzuplanen, er darf jedoch nicht mehr als 5 cm betragen. Dann kann nach der Verlegung der Bodenbeläge, besonders nach dem Ausfugen von Fliesen und Platten bzw. nach den Spachtelarbeiten und vor der Verlegung von elastischen Belägen der Überstand abgeschnitten werden. Normalerweise wird die Höhe des Überstandes von Randstreifen durch eine gewöhnliche Sockelleiste abgedeckt und deshalb muss bzw. darf der überstehende Randstreifen nicht vom Maler oder einem anderen Handwerker oder Personen vorab entfernt werden.

Genauso wichtig wie der Überstand ist die untere Kante des Randstreifens. Normalerweise ist der Randstreifen so zu bemessen, dass er von Oberkante Rohdecke bis ca. 2 cm über Oberkante fertiger Bodenbelag reicht. Von dieser Regelung kann abgewichen werden, wenn mehrschichtige oder besonders dicke Dämmstoffe oder auch Rohhöhenausgleiche vorgesehen sind. In solchen Fällen muss der Randstreifen bis Unterkante Trittschalldämmschicht reichen. Die Regel wird sein, dass ein Rohhöhenausgleich durch Wärmedämmungen hergestellt wird und dann als oberste Lage der Dämmschichten die Trittschalldämmung vorgesehen ist. Dann ist der Randstreifen so auszuwählen, dass er bis einschließlich oberste Trittschalldämmung reicht. Es kommt also auf die Lage der Trittschalldämmung an. Sollten keine Trittschallanforderungen gelten, muss der Randstreifen zumindest die oberste Dämmschicht umfassen. Es wäre ein grundlegender Fehler, den Randdämmstreifen erst bei der Estrichverlegung auf die Dämmschicht zu stellen, obwohl dies öfters in Ausschreibungen gefordert wird. Der Randdämmstreifen ist als Bestandteil der Dämmschicht zu sehen und mit dieser zusammen auszuführen.

Die Randfuge bzw. der Randdämmstreifen hat als weitere Funktion die Schallentkopplung. Deshalb muss der Randdämmstreifen seine Funktion auch in komprimiertem Zustand erfüllen. Die dynamische Steifigkeit muss zwar nicht der Dämmung entsprechen, aber Elastizität und Rückfederungsvermögen müssen auch im gedrückten Zustand, also wenn der Estrich die größte Ausdehnung hat, gegeben sein.

Starre Befestigungen des Randdämmstreifens mit Nägeln oder Klammern dürfen auf keinen Fall in der Estrich- oder Belageebene erfolgen. Starre Befestigungen beeinträchtigen die Bewegungsmöglichkeit des Estrichs und sind Schallbrücken.

## 3.2 Scheinfugen



**Bild 2: Handskizze Scheinfuge**



**Photo: Scheinfuge im Türbereich**

Diese stellen eine Besonderheit in der Estrichtechnik dar, denn sie sind eigentlich keine Fugen. Scheinfugen werden als Sollbruchstellen besonders bei Zementestrichen hergestellt, um „wilder“ Rissbildung vorzubeugen. An diesen Stellen soll es zu gezielter und geplanter Rissbildung beim Schwinden des Estrichs kommen. Wenn der Schwundprozess abgeschlossen ist, können die Scheinfugen verharzt werden und sind dann nicht weiter zu berücksichtigen, weil die Estrichflächen durch die Verharzung kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

Scheinfugen werden dadurch hergestellt, dass der Estrich im frischen Zustand mit der Kelle oder einem ähnlichen Instrument in einer Tiefe von ca. einem Drittel bis zur Hälfte der Estrichdicke eingeschnitten wird. Die Fuge sollte anschließend nicht mehr überglättet oder zugerieben werden, damit sie später deutlich sichtbar bleibt. Scheinfugen können auch dadurch hergestellt werden, dass nach Begehbarkeit des Estrichs Fugen z.B. mit einer Diamantsäge in einer Tiefe von ca. einem Drittel bis zur Hälfte der Estrichdicke eingeschnitten werden. Diese Arbeit muss aber so bald wie möglich nach der Estrichverlegung ausgeführt werden, bevor das Schwinden zu stark einsetzt. Beim Trocknungsprozess wird ein Zementestrich in der Regel schwinden, die Größe des Schwindens gibt auch die Abstände der Scheinfugen vor, in der Regel ca. 5–6 m, und der Estrich wird im Bereich der so hergestellten Scheinfuge reißen. Dadurch wird ein günstiges Rissbild vorgegeben. Die Verzahnung der Zuschlagkörner und des erhärteten Zementleims sollte ein Höhenversatz an den Flanken der Scheinfugen verhindern. Leider ist dies nicht immer der Fall. Wenn ein Estrich zu schnell trocknet oder wenn die Fugenabstände zu groß sind, kommt es verstärkt zum Schwinden, und damit ist eine Verkantung oder Verzahnung der Zuschlagkörner nicht mehr gegeben. Bei wechselseitiger Belastung werden die Estrichteile sich in der Höhe bewegen. Eine Maßnahme zur Vermeidung eines Höhenver-

satzes ist das Einlegen von Fugendübeln. Dies ist besonders zu empfehlen, wenn die Scheinfuge später als Bewegungsfuge im Belag übernommen werden soll.

Das Anlegen und die Anordnung von Scheinfugen liegen im Aufgaben- und Verantwortungsbereich des Estrichlegers und sollte in Abstimmung mit dem Planer oder der Bauleitung erfolgen. Eine Scheinfuge braucht nicht flucht- oder winkelgerecht hergestellt werden, weil sie verharzt wird und dann nicht mehr als Fuge berücksichtigt werden muss. In der Regel sind in Innenräumen bei der Verlegung von Zementestrichen in den Türen Scheinfugen anzulegen, des Weiteren innerhalb von Flächen, wenn diese eine Seitenlänge von 5–6 m überschreiten. Das Verhältnis von Länge zu Seite sollte in Innenräumen 1: 4 nicht überschreiten. Diese Angaben sind jedoch nicht als verbindlich anzusehen. Bei günstigen Bedingungen, gedruckten Räumen, kreis- oder quadratähnlichen Formen, langsamer Austrocknung, gleichmäßigem Klima, günstigen Sieblinien der Gesteinskörnungen (des Zuschlags) etc. sind auch Seitenlängen bis zu 8 m möglich. Größere Flächen sind in Ausnahmefällen und in Abhängigkeit des verwendeten Bindemittels möglich. Bei Calciumsulfatestrichen sind in der Regel keine Scheinfugen notwendig, auch nicht bei Verbundestrichen. Es gibt neuerdings zementäre Bindemittel, die größere Flächen als oben beschrieben zulassen. Hier sind die Angaben der Bindemittelhersteller zu beachten.

In besonderen Fällen können Scheinfugen im Estrich auch als Bewegungsfugen im späteren Belag übernommen werden. Beispiele sind Scheinfugen in Türdurchgängen, wenn keramische Beläge oder Natursteinbeläge auf dem Estrich verlegt werden. Eine solche Vorgehensweise bedarf einer Abstimmung zwischen Planer und Bodenleger Die Scheinfugen müssen dann flucht- und winkelgerecht verlaufen und gegen Höhenversatz, z.B. durch Einlegen von Fugendübeln, gesichert sein. Werden Scheinfugen im Estrich auch in der Fläche als Bewegungsfugen verwendet, gilt das zuvor Gesagte in besonderem Maße. Die Fugenabstände und die Ausrichtung der Fugen müssen besonders sorgfältig ausgeführt werden, was einen hohen Aufwand darstellt, der extra vergütet werden muss. In solchen Fällen muss der Planer die Lage der Scheinfugen in einen Fugenplan vorgeben und der Handwerker muss nach einem solchen Plan fragen.

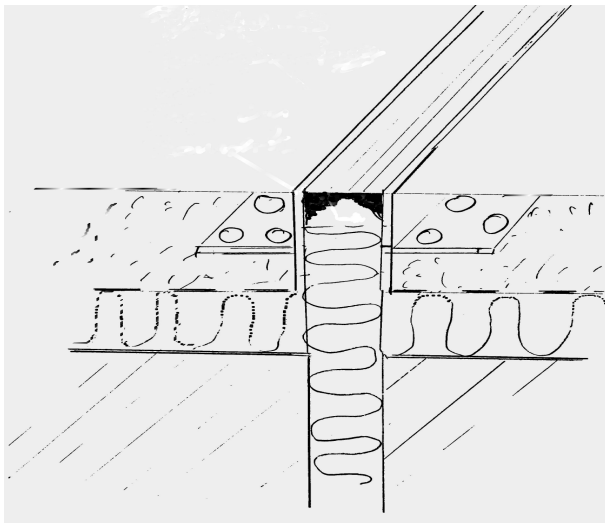
Die Verharzung von Scheinfugen geschieht wie die Verharzung von Rissen. Im Gegensatz zu Rissen sind Scheinfugen offener. Es sind lediglich, abhängig vom Fugenharz, Querschnitte zu machen, in diese z.B. Wellenverbinder einzulegen und die Fugen mit Reaktionsharz zu füllen. Wesentlich ist die Verklebung der Fugenflanken! Es muss darauf geachtet werden, dass das Harz nicht wegläuft und eventuell die Dämmschicht zerstört oder verhärtet, weil sonst Schallbrücken entstehen können. Sollte die Fuge, besonders im unteren Bereich, so breit sein, dass das Harz weglaufen kann, dann ist das Harz anzudicken und die Fuge erneut zu füllen. Anschließend ist die Oberfläche des Harzes mit Quarzsand abzustreuen, damit eine Verbindung zu nachfolgenden Spachtel- oder Klebmassen gegeben ist. Ein leichtes Einsickern in die Fuge, verbunden mit einer geringen Muldenbildung im Fugenbereich, ist nicht zu vermeiden und wird durch die nachfolgend aufgetragene Spachtelmasse ausgeglichen. Diese Spachtelschicht ist auf jeden Fall bei elastischen Belägen erforderlich und durch ATV DIN 18365 „Bodenbelagarbeiten“, Abschnitt 4.1.3 „Ausgleichen von Unebenheiten des Untergrundes bis 1 mm“ festgelegt, selbst wenn die Mulde 2 mm betragen sollte.

Der Estrichleger hat Scheinfugen anzulegen, jedoch nicht kraftschlüssig zu schließen. Das Schließen stellt eine Besondere Leistung dar, die auch besonders zu vergüten ist. Das Schließen der Scheinfugen darf erst dann erfolgen, wenn auch das Schwinden weitgehend abgeschlossen ist. Dies ist der Fall, wenn der Estrich Belegreife erreicht hat. Es ist ohnehin Aufgabe des Bodenlegers, die Feuchte des Estrichs zu messen und damit die Belegreife festzustellen, folglich kann er im Zuge seiner Untergrundvorbereitung auch das Schließen der Scheinfugen in der Regel am wirtschaftlichsten erbringen.

### 3.3 Arbeitsfugen

Arbeitsfugen bei Estrichen auf Trennschicht oder bei schwimmenden Estrichen sind wie Scheinfugen zu sehen. Diese sind zu verharzen. Bei Verbundestrichen kann auf die Verharzung verzichtet werden, wenn die Haftbrücke auch die Fugenflanken des Estrichs umfasst. Bei schwimmenden Estrichen sollten die Arbeitsfugen gegen Höhenversatz gesichert werden.

### 3.4 Bewegungsfugen



**Bild 3: Handskizze Bewegungsfuge  
Bauwerksfuge**



**Photo: Bewegungsfuge, hier noch über  
nicht eingebaut, vorgesehen für  
Verbundestrich**

Über Bewegungsfugen im Untergrund müssen immer auch solche im Estrich und im Oberbelag ausgebildet werden. Sie müssen die gleiche Funktion wie die Fugen im Untergrund haben. Andere Bewegungsfugen, wie z.B. bei Heizestrichen sind nur im Estrich und Belag herzustellen. Auf keinen Fall dürfen Bewegungsfugen kraftschlüssig geschlossen, d.h. verharzt werden.



Bewegungsfugen über Bauwerksbewegungsfugen bedürfen besonderer Sorgfalt. Bei stark beanspruchten oder gar bei befahrenen Flächen müssen Fugenprofile auf der Rohdecke befestigt und mit Mörtel unterfüllt werden. Solche Befestigung können Schallbrücken bei schwimmend verlegten Estrichen darstellen. Hier muss dann gegebenenfalls eine schall-

technisch entkoppelte Einbauart gewählt werden. Werden Profile, so wie im Bild 3 eingebaut, ist die Tragfähigkeit des Estrichs und die Verankerung der Profile im Estrich zu prüfen. Auch hier ist eine vollsattete Einbettung der Profile besonders wichtig.



**Bild 4: Handskizze Bewegungsfuge nur Estrich.**

**Photo: Bewegungsfuge im Estrich im bei Fußbodenheizung**

Die Bewegungsfugen bei Heizestrichen wurden bereits unter Punkt 2.3 ausführlicher behandelt

Die Bewegungsfugen am Rand, siehe auch Randfugen, sind im Oberbelag mind. in gleicher Dicke wie beim Estrich herzustellen und dürfen nicht mit festen Stoffen geschlossen werden. Bei Türen und Anschlüssen ohne Überdeckung z.B. durch Schienen oder Sockel, sind die Bewegungsfugen mit elastischen Fugenfüllmassen zu schließen. Solche Fugen bedürfen in unterschiedlichen Abständen auch einer Wartung und müssen von Zeit zu Zeit auch erneuert werden.

Eine Besonderheit stellen Bewegungsfugen zwischen fremden Wohn- oder Arbeitsräumen, auch bei Schulen zu Fluren, dar. Hier müssen die Bewegungsfugen auch Schallschutzmaßnahmen erfüllen. Eine horizontale Ausbreitung des Trittschalls muss durch die Bewegungsfugen vermieden werden. Querlastdübel müssen auf diese Anforderungen abgestimmt sein.