

# Calciumsulfat-Estriche

## Wohin gehören die Fugen?

von Dipl.-Phys. O. Erning und Dipl.-Ing. W. Limp

veröffentlicht in - Fliesen und Platten - (Heft 8/August 2006)

---

**Fugen sind ein unverzichtbarer Bestandteil im Estrich und im Belag. Auch bei schwimmend verlegten Calciumsulfat-Fließestrichen, die nach landläufiger Bezeichnung „fugenlos“ erstellt werden können, darf unter keinen Umständen auf ausreichend dimensionierte Randfugen verzichtet werden. Der nachfolgende Artikel erklärt Ihnen, warum das Anlegen von Fugen unverzichtbar ist.**

Fehlen Fugen oder werden vorhandene Fugen falsch ausgebildet, so können sich Spannungen im Estrich aufbauen, die sich dann in Form von Rissen "entspannen". Der Fußboden erstellt sich also seine Fugen dann selber. Deswegen müssen Bewegungsfugen im Estrich zwingend an gleicher Stelle im Belag übernommen werden, sonst sind unliebsame Überraschungen im Belag vorprogrammiert. Rissüberbrückende Gewebematten schaffen hier auch keine Abhilfe, sondern sind für den Gutachter ein eindeutiges Indiz, dass der Riss schon vor der Belagverlegung vorhanden und dem Handwerker bekannt war.

Fehlende oder falsch ausgebildete Fugen können aber auch zu Problemen beim Schallschutz, etwa zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen oder zwischen Fluren und Büros oder Krankenzimmern, führen. Auf den Schallschutz legt die aktuelle Rechtsprechung immer größeren Wert, mit teilweise katastrophalen Folgen für die Handwerker.

Mit dem Anlegen von Fugen bewegt man sich in einem Spannungsfeld: Einerseits müssen Fugen angelegt werden, andererseits können Fugen eine Schwachstelle in der Konstruktion bedeuten. Jede Fuge stellt einen Plattenrand dar. Eine aufgebrachte Last erzeugt im Randbereich deutlich höhere Spannungen als im Feld selber. Insbesondere bei Fahrbeanspruchung können Fugen deshalb schadensanfällig sein und müssen mit besonderer Sorgfalt und gegebenenfalls mit entsprechenden Profilen ausgeführt werden.

## **Bewegungsfugen ein Muss**

### **Ohne Wenn und Aber**

- dort, wo Bauwerksfugen vorhanden sind
- zu Wänden und aufgehenden Bauteilen
- dort, wo Anforderungen an den Schallschutz bestehen (zum Beispiel in Türdurchgängen zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen)

Spannungen im Fußboden können grob unterteilt durch Schwinden (und Quellen) des Estrichs beim Abbinden beziehungsweise bei der Trocknung, durch thermische Längenänderungen in der Nutzung oder auch durch die Belastung selbst hervorgerufen werden. Zur Aufnahme der Spannungen aus Belastungen ist eine ausreichende Bemessung des Estrichs für den vorgesehenen Lastfall erforderlich.

### **Wohin mit den Fugen?**

Fugen müssen geplant werden. Die Vorgabe eines Fugenplans war bereits in der DIN 18 560 Teil 2 (05.92), "Estriche im Bauwesen; Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)", als Leistung des Planers enthalten. Einige detaillierte Hinweise zum Anlegen von Fugen in Estrichen, insbesondere Zementestriche, waren in dieser Norm vorhanden. Calciumsulfat-Fließestriche wurden in der alten Norm DIN 18 560-2 noch nicht berücksichtigt, daher waren auch hierzu keine Vorgaben zu Fugen enthalten.

In der Neufassung der DIN 18 560-2 (04.04) - Estriche im Bauwesen -Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche) - hat sich hinsichtlich des Verantwortungsbereiches des Fugenplanes keine Änderung ergeben. Die Hinweise zum Anlegen von Fugen sind aber auf allgemeinere Formulierungen beschränkt worden.

Nach der Norm sind

*" die Art des Bindemittels, der vorgesehene Bodenbelag, die Geometrie der Fläche und die Beanspruchung durch Nutzlasten und Temperaturänderung zu berücksichtigen. Bei Heizestrichen, die zur Aufnahme von Stein- oder keramischen Belägen vorgesehen sind, müssen außerdem die unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Estrich und Bodenbelag und die Raumtemperaturbegrenzung bei der Planung und Ausführung mit einbezogen werden "*.

Grund für die allgemeinen Formulierungen sind unter anderem die stark unterschiedlichen Bindemittel, die aufgrund der Öffnung der europäischen Norm DIN EN 13 813 zur Herstellung von normgemäßen Estrichen zulässig sind. Die Normung kann nicht so schnell auf neue Bindemittel und deren besondere Anforderungen reagieren. Deshalb wird darauf verwiesen, dass beim Anordnen von Fugen die allgemeinen Regeln der Technik und die technischen Informationen und Merkblätter der Fachverbände zu berücksichtigen sind, die dem Fortschritt schneller folgen können als eine Norm.

Die Hersteller und Fachverbände haben darauf reagiert und entsprechende Merk- oder Hinweisblätter herausgegeben. Die Merkblätter "Merkblatt Nr. 5: Fugen in Calciumsulfat-Fließestrichen" (IGE), "Hinweise zur Planung, Verlegung und Beurteilung sowie Oberflächenvorbereitung von Calciumsulfatestrichen" (BEB, April 2004) und "Beläge auf Calciumsulfatestrich; Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf calciumsulfatgebundenen Estrichen" (ZDB, Oktober 2005) setzen ihre

Schwerpunkte unter anderem auf die für den Estrich erforderlichen Fugen.

### **Mit ganz wenigen Ausnahmen**

- zwischen unbeheizten und beheizten Teilbereichen (bei Heizestrichen braucht zu einem kleinen nicht beheizten Teilbereich (zum Beispiel unter den Küchenmöbeln) keine Fuge angeordnet werden

Die Aussagen der einzelnen Merkblätter zu den Fugen in Calciumsulfat-Fließestrichen sind überwiegend deckungsgleich. Man kann eindeutig Passagen entdecken, die gegenseitig abgeschrieben wurden. Dies ist kein Nachteil, sondern betont nur die Eindeutigkeit der Aussagen.

Gemeinsam ist den oben aufgeführten Merk- oder Hinweisblättern, dass die Angabe des Lieferanten vorrangig ist, beziehungsweise in Zweifelsfällen eine Rücksprache mit dem Hersteller zu erfolgen hat.

Die Planung von Fugen an sich ist nicht einfach, wenn alle Faktoren berücksichtigt werden. Erschwerend für den Fugenplaner kommt hinzu, dass häufig verbindliche Angaben zur Fugenplanung fehlen. Das Anlegen von Fugen wird, häufig auch von Seiten der Calciumsulfat-Fließestrich-Hersteller, mit Begriffen wie "empfehlenswert", "sinnvoll" oder "sollte", versehen bzw. mit einem "können erforderlich sein" abgetan. Auch wird die Erfordernis von Fugen manchmal auf den Belagshersteller abgewälzt.

In dieser Veröffentlichung werden nur Calciumsulfatestriche behandelt, unabhängig davon, ob sie in konventioneller oder fließfähiger Konsistenz eingebaut werden. Mit der Beschränkung auf Calciumsulfatestriche ist selbstverständlich verbunden, dass Außenbereiche und besonders hoch durch Feuchtigkeit beanspruchte Bereiche, nicht berücksichtigt werden.

Man unterscheidet zwischen:

- Bauwerksfugen
- Randfugen
- Scheinfugen
- Bewegungsfugen

### **Bauwerksfugen:**

Das Anlegen von Bauwerksfugen ist unstrittig. Sie sind bei jeder Art der Estrichverlegung und unabhängig vom Bindemittel des Estrichs in den Estrich und Belag an gleicher Stelle und in gleicher Breite zu übernehmen. In diesem Punkt besteht Einigkeit zwischen den Merkblättern untereinander und den Herstellern.

### **Randfugen:**

Ebenso stehen Randfugen hier nicht zur Diskussion. Zu bemessen ist nur die Breite des Randdämmstreifens. Hierzu müssen Feldlängen, erwartete Temperaturdifferenzen und der thermische Längenänderungskoeffizient des Estrichs bekannt sein. Für Zementestriche kann ein thermischer Längenänderungskoeffizient von etwa 0,012 mm/(m·K) angenommen werden, für konventionelle Calciumsulfatestriche etwa 0,009 mm/(m·K). Bei Calciumsulfat-Fließestrichen ist ein Bereich von etwa 0,011 mm/(m·K) bis 0,016 mm/(m·K) realistisch, abhängig vom verwendeten Bindemittel. Gussasphaltestriche weisen mit etwa 0,035 mm/(m·K) einen sehr hohen thermischen Längenänderungskoeffizienten auf.

Zum Vergleich kann man für einen keramischen beziehungsweise Natursteinbelag einen thermischen Längenänderungskoeffizienten von etwa 0,006 mm/(m·K) ansetzen.

Für nicht beheizte Calciumsulfat- und Calciumsulfat-Fließestriche beträgt die Mindestdicke des Randdämmstreifens nach dem IGE-Merkblatt 8 mm, bei beheizten Calciumsulfat- und Calciumsulfat-Fließestrichen 10 mm. Zu berücksichtigen ist dabei noch der Faktor der maximalen Zusammendrückbarkeit des verwendeten Materials des Randdämmstreifens, der 5 mm nicht unterschreiten soll. Die Bemessung der Randstreifendicke ( $D_{\min}$ ) erfolgt aus der Seitenlänge ( $L$ ), dem thermischen Längenänderungskoeffizienten ( $\alpha t$ ), der zu erwartenden Temperaturdifferenz ( $\Delta T$ ) und der Dicke des Randdämmstreifens im zusammengedrückten Zustand ( $D_{\text{zus}}$ ) Zusammendrückbarkeit des Randstreifens ( $z$ ) nach der Formel:

$$D_{\min} = L \times \alpha t \times \Delta T + D_{\text{zus}}$$

Für eine Seitenlänge von 15 m, einem Calciumsulfat-Fließestrich mit einem thermischen Längenänderungskoeffizient mit  $0,011 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , einer Temperaturdifferenz von 30 K und einer Dicke des Randdämmstreifens im zusammengedrückten Zustand von 4 mm würde sich eine Mindestdicke des Randstreifens von etwa 9 mm ergeben.

Würde man anstelle des oben angenommenen Estrichs auf einen Estrich mit einem Längenänderungskoeffizienten von  $0,016 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$  ausweichen, so würde die erforderliche Mindestdicke des Randstreifens rechnerisch bereits etwa 11 mm betragen müssen.

Das obige Beispiel zeigt bereits, wie wichtig die Berücksichtigung der Vorgaben des Herstellers des Calciumsulfatestrichs ist. Liegen keine Angaben des Herstellers vor, sollte man immer vom ungünstigsten Fall ausgehen.

Ein findiger Handwerker könnte nun argumentieren, dass der Randstreifen sich ja auf beiden Seiten der Estrichfläche befindet und deshalb nur halb so dick sein müsste. Von dieser Sichtweise ist unbedingt abzuraten, da man nicht davon ausgehen kann, dass die Estrichfläche sich in alle Richtungen gleichmäßig ausdehnt. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Schallschutzfunktion des Randdämmstreifens. Es ist fraglich, ob der Randdämmstreifen im stark zusammengedrückten Zustand schallschutztechnisch noch wie geplant funktioniert. Randfugen müssen durchgängig sein. Ein relativ sicherer Weg, die Wirkung einer Randfuge zu beeinträchtigen, ist das Abschneiden zu einem zu frühen Zeitpunkt. Es ist schwer machbar, einen Randstreifen zum Beispiel vor dem Aufbringen einer Nivelliermasse erneut aufzustellen (**Bild 1**).

**Bild 1:**

Die Nivelliermasse hat den Randstreifen hinter laufen und dadurch einen Wandkontakt hergestellt.



## Scheinfugen müssen angelegt werden:

- **unbeheizt:**
  - Seitenlängen über 20 Meter
  - Ausnahmen: Bei bestimmten Materialien auch weniger.
- **beheizt:**
  - bei unterschiedlichen Heizkreisen beheizter Estriche.
  - Feldgröße über 100 m<sup>2</sup> und Seitenlängen über 10 Meter.
  - Ausnahmen: Bei günstiger Geometrie auch mehr. Bei bestimmten Materialien auch weniger.

### Scheinfugen:

Scheinfugen dienen zur Aufnahme der Längenänderungen, die sich beim Verkürzen des Estrichs einstellen. Sie können aber auch nach Begehbarkeit des Estrichs nachträglich eingeschnitten werden. Eine Verkürzung des Estrichs beim Abbinden betrifft überwiegend die zementgebundenen Estriche. Scheinfugen werden vor Verlegung des Belages (bei Belegreife) meist kraftschlüssig verschlossen.

Bei Calciumsulfatestrichen, die über ein geringeres Schwindmaß verfügen als Zementestriche, spielen Scheinfugen nur eine untergeordnete Rolle. Bei unbeheizten Calciumsulfatestrichen gehen die Merkblätter davon aus, dass keine Scheinfugen angelegt werden müssen. Bei größeren Erweiterungen oder Verengungen der Estrichfläche sowie in Türdurchgängen (Grundrisslänge über 5 Meter) bei mehreren hintereinander angeordneten Räumen innerhalb einer Wohnung können Scheinfugen angeordnet werden.

Bei beheizten Calciumsulfatestrichen können Scheinfugen in Türdurchgängen innerhalb einer Wohnung angelegt werden, sofern die Randfuge ausreichend breit ist und die Fuge in den Belag übernommen wird. Diese Fugen dürfen dann nicht kraftschlüssig verschlossen werden. Bei nicht verschlossenen Scheinfugen wird ihr quasi die Funktionalität einer Bewegungsfuge zugeordnet. Vom Estrichleger wird bei der Ausführung solcher Fugen eine besondere Sorgfalt verlangt, da sich Fugen wie in **Bild 2** wohl kaum in den Belag übernehmen lassen. Allerdings muss der Estrichleger durch den Fugenplaner darüber in Kenntnis gesetzt werden, dass solch eine Scheinfuge nicht verschlossen und im Belag übernommen werden soll.

Als Ergebnis einer Recherche in aktuellen Produktinformationen der Hersteller von Calciumsulfat-Fließestrichen wurde das Thema "Scheinfugen" in der Regel mit einem "nicht erforderlich" oder "unüblich" beantwortet. Die Merkblätter schließen sich dem an.



**Bild 2:**  
Fugen müssen geradlinig in der Flucht angeordnet werden. Die hier abgebildete Fuge wird sich wohl kaum in einen keramischen Belag übernehmen lassen.

### **Scheinfugen können angelegt werden:**

- **unbeheizt:**  
als Feldbegrenzungsfuge bei größeren Erweiterungen oder Verengungen der Estrichfläche oder in Türdurchgängen (Grundrisslänge über 5 Meter) bei mehreren hintereinander angeordneten Räumen innerhalb einer Wohnung.
- **beheizt:**  
in Türdurchgängen innerhalb einer Wohnung unter dem Türblatt, wenn die Randfuge ausreichend breit ist.

### **Bewegungsfugen:**

Die Planung von Bewegungsfugen stellt die schwierigste Aufgabe dar, da hier die Aussagen der Merkblätter und der Hersteller die größten Abweichungen aufweisen.

In beheizten und unbeheizten Fußbodenkonstruktionen müssen Bewegungsfugen über Gebäudetrennfugen und zwischen fremden Wohn- und Arbeitsbereichen angeordnet werden.



Bei unbeheizten Fußbodenkonstruktionen wird nach den Merkblättern das Anlegen von Bewegungsfugen bei Seitenlängen von über 20 Meter empfohlen. Ergänzt wird diese Empfehlung durch den Verweis auf Herstellervorgaben, der hier passend angebracht ist. Einzelne Hersteller übernehmen diese Empfehlung, andere Hersteller sehen hier deutlich abweichende Vorgaben vor. Die gravierendste Abweichung stellt ein Hersteller dar, der für ein Material bei Diagonalen von über 10 Meter Länge Bewegungsfugen anordnet.

Bewegungsfugen müssen grundsätzlich bei beheizten Estrichen zwischen unterschiedlich geregelten Heizkreisen angeordnet werden. Kleinere unbeheizte Bereiche in beheizten Estrichen, beispielsweise der Bereich unter den Küchenmöbeln in üblichen Wohnhäusern, sind davon ausgenommen.

Die Merkblätter begrenzen die Fläche beheizter Estriche auf  $100 \text{ m}^2$  und die Seitenlänge eines Feldes auf 10 Meter. Bei günstigen Geometrien, zum Beispiel quadratische oder gedrungene rechteckige Felder, sind auch größere Felder möglich. Auch hier wieder der Verweis auf die Herstellerangaben, die teilweise bis höchstens 10 Meter Seitenlänge zulassen.

Sind mehr als zwei Räume innerhalb einer Wohnung hintereinander angeordnet (Grundrisslänge über 5 Meter), so sind in den Türdurchgängen Bewegungsfugen anzuordnen.

Schwinden und Quellen lassen sich als Bewegungen auf einen Schwerpunkt oder von einem Schwerpunkt weg beschreiben. Um die Geometrie des Gebäudes bei der Fugenplanung zu berücksichtigen, sollte deshalb der Schwerpunkt ermittelt werden. Hinweise zur zeichnerischen Schwerpunktermittlung werden in den Merkblättern gegeben. Diese Hinweise sehen auf den ersten Blick vielleicht kompliziert aus, sind es aber tatsächlich nicht. Ein Fugenplaner kann mit dieser Methode auch bei komplizierten Grundrissen sehr leicht eine Fugeneinteilung bezogen auf die Raumgeometrie vornehmen.

## Fazit

Wie die oben gemachten Ausführungen zeigen, sind besondere Überlegungen erforderlich, um Fugen sinnvoll anzulegen.

Ähnlich der "Schnittstellenkoordination" sollte grundsätzlich vor Beginn der Arbeiten am Fußboden ein koordinierendes Gespräch stattfinden. So kann das Fugenbild in Abhängigkeit von der Lage und Geometrie des Gebäudes, des Belages und des Estrichs festgelegt werden. Die Festlegung kann dann zentimetergenau erfolgen, so dass Scheinfugen oder zu verschleißende Tagesansätze im Estrich genau mit den Belagsfugen übereinstimmen, um in diesen übernommen zu werden (siehe **Bild 3**).



**Bild 3:**  
Der Fugenverlauf hätte vorher abgestimmt werden müssen, dann wäre dieser Riss gar nicht erst aufgetreten. Die Entkopplung über ein Klebeband führte in diesem Fall nicht zum Erfolg.

Vor Aufnahme der Fliesen- und Plattenarbeiten auf einem bereits verlegten Estrich muss nach einem Fugenplan gefragt werden. Liegt dieser nicht vor, so sollte der Fliesen- und Plattenleger zumindest nachprüfen, ob die im Estrich bereits vorhandenen Fugen mit den in den Merkblättern aufgeführten Mindestanforderungen übereinstimmen.