

Grundlagen

Sollen Estriche/Estrichkonstruktionen geplant und eingebaut werden, sind folgende Normen maßgeblich zu berücksichtigen:

DEUTSCHE NORM		Januar 2003
		DIN EN 13813
ICS 91.100.10	Tellwitzer Ersatz für: DIN 18560-1:1992-05 DIN 18560-2:1992-05 DIN 18560-3:1992-05 DIN 18560-4:1992-05 und DIN 18560-7:1992-05	
Screeet material and floor screeds — Screeet material — Properties and requirements; German version EN 13813:2002	Matiéiaux de chape et chapes — Matériaux de chapes — Propriétés et exigences; Version allemande EN 13813:2002	
Die Europäische Norm EN 13813:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.		
Nationales Vorwort		
Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 303 „Estriche im Bauwesen“ ausgearbeitet. Die Arbeiten wurden begleitet durch den gleichnamigen NABau-Spiegelausschuss 09.18.00.		
Änderungen		
Gegenüber DIN 18560-1:1992-05, DIN 18560-2:1992-05, DIN 18560-3:1992-05, DIN 18560-4:1992-05 und DIN 18560-7:1992-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) Die Forderungen der Europäischen Norm ersetzen die entsprechenden Regelungen in den o. g. nationalen Normen. b) Im (informative) Anhang ZA werden die grundlegenden Anforderungen der Bauproduktivrichtlinie zur Erteilung des CE-Zeichens aufgeführt.		
Frühere Ausgaben		
DIN 272; 1978-03 DIN 18560-1: 1992-05 DIN 18560-2: 1981-08, 1992-05 DIN 18560-3: 1981-08, 1992-05 DIN 18560-4: 1985-01, 1992-05 DIN 18560-5: 1985-04, 1992-05, DIN 18560-7: 1992-05		
Fortsetzung 29 Seiten EN		
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V., Berlin, gestattet. Alle Rechte der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin	Ref. Nr. DIN EN 13813:2003-01 Preisgr. 12 Verf.-Nr. 2312	

DEUTSCHE NORM		April 2004
		DIN DIN 18560-1
ICS 91.060.30	Mit DIN EN 13318:2000-12 und DIN EN 13813:2003-01 Ersetzt DIN DIN 18560-1:1992-05	
Estriche im Bauwesen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung	Floor screeds in building construction – Part 1: General requirements, testing and construction Chapes dans les bâtiments – Partie 1: Exigences générales, méthode d'essai et construction	
		Gesamtumfang 11 Seiten
	Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN	
© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutschen Instituts für Normung e. V., Berlin, gestattet. Alle Rechte der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin	Preisgruppe 7 www.din.de www.beuth.de	

DIN EN 13813 Estrichmörtel und Estrichmassen

– Eigenschaften und Anforderungen

Die Norm legt Leistungskennwerte für Estrichfrischmörtel und erhärtete Estrichmörtel in länderübergreifenden Definitionen fest.

DIN 18560 Estriche im Bauwesen

Diese Norm gilt für Estriche, hergestellt aus Estrichmörteln und Estrichmassen nach DIN EN 13813. Sie beschreibt Konstruktionsarten und gibt bindemittelabhängige Estrichdicken vor.

DIN EN 13813 Internationale Bezeichnungen

Estrich	früher	heute
Zementestrich	ZE	CT Cementitious screed
Calciumsulfatestrich (Anhydritestrich)	AE	CA Calcium sulfat screed
Magnesiaestrich	ME	MA Magnesit screed
Gussasphaltestrich	GE	AS Mastic asphalt screed
Kunstharzestrich	—	SR Synthetic resin screed

Die Eigenschaften und Anforderungen von Estrichen unterliegen heute einer europäischen Normung. Dies erleichtert und ermöglicht ein grenzüberschreitendes Arbeiten.

Grundlagen

DIN EN 13813 Estricheigenschaften

C =	Druckfestigkeit
F =	Biegezugfestigkeit
A =	Verschleißwiderstand nach Böhme
RWA =	Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung
AR =	Verschleißwiderstand nach BCA
SH =	Oberflächenhärte
IC =	Eindringtiefe in Würfeln (Härte an Würfeln)
IP =	Eindringtiefe in Platten (Härte an Platten)
RWFC =	Widerstand gegen Rollenbeanspruchung von Estrichen und Bodenbelägen
E =	Biegeelastizitätsmodul
B =	Haftzugfestigkeit
IR =	Schlagfestigkeit

Druckfestigkeitsklassen für Estrichmörtel

Klasse	C5	C7	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Druckfestigkeit in N/mm ²	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

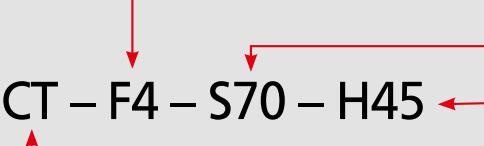
Biegezugfestigkeitsklassen für Estrichmörtel

Klasse	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Biegezugfestigkeit in N/mm ²	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

Beispiele für Estrichbezeichnungen

1. CT – C25 – F4

 Druckfestigkeit 25 N/mm²
 Biegezugfestigkeit 4 N/mm²
 Zementestrich
2. CA – F4 – S40

 Biegezugfestigkeit 4 N/mm²
 Schwimmend mit Nenndicke 40 mm
 Calciumsulfatgebundener Estrich
3. CT – F4 – S70 – H45

 Biegezugfestigkeit 4 N/mm²
 Schwimmend mit Nenndicke 70 mm
 Heizestrich mit 45 mm Rohrüberdeckung
 Zementestrich

Verbundestriche

1. Verbundestriche (DIN 18560-3)

Verbundestriche werden in der DIN 18560-3 beschrieben. Bei der Wahl der Dicke ist DIN 18560-1 zu berücksichtigen.

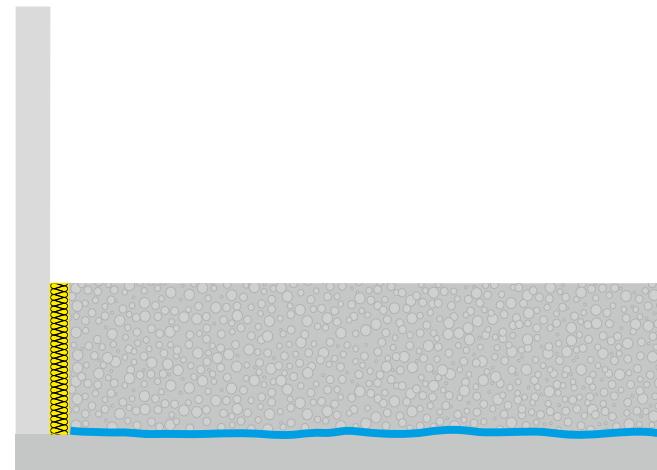
Aus fertigungstechnischen Gründen sollte die Dicke nicht geringer als das Dreifache des Größtkorns des Zuschlages sein (Herstellerangaben sind zu berücksichtigen).

Bei Gussasphaltestrichen ist, unter anderem aus diesem Grund, eine Mindestdicke von 20 mm einzuhalten.

Verbundestriche lassen sich einschichtig bis zu einer Dicke von 50 mm (Calciumsulfat-, Kunstharz-, Magnesia- und Zementestrich) bzw. bei Gussasphalt bis 40 mm problemlos herstellen und einbauen. Bei dickeren Verbundestrichen ist die Sieblinie des Zuschlages anzupassen, der Einbau muss mit einer Zwischenverdichtung erfolgen.

Hinweis: Die Dicke von Verbundestrichen ist nicht maßgebend für ihre Beanspruchbarkeit, da der Verbund des Estrichs mit dem tragenden Untergrund die Übertragung aller statischen und dynamischen Kräfte sicherstellt.

Entscheidend für die Langlebigkeit eines Verbundestrichs ist die richtige Untergrundvorbehandlung (mechanisch durch Strahlen oder Fräsen) und der Einsatz entsprechender Haftbrücken, welche in der Regel „frisch-in-frisch“ zu verarbeiten sind. Die Festigkeit des Verbundestrichs ist abhängig von der Art der Nutzung und muss auf die Beanspruchung abgestimmt sein. Folgende Mindestanforderungen sind zu erfüllen:



Verbundestrich: Direkte, kraftschlüssige Verbindung zum Untergrund über die Haftbrücke.



Strahlen des Betons zur Herstellung einer optimalen, griffigen, tragfähigen Betonoberfläche.



Einbau eines Verbundestrichs: Einarbeiten eines Estrichmörtels in die frische Haftbrücke.

Estrichmörtelart	Festigkeitsklasse bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813 bei Nutzung	
	mit Belag	ohne Belag
Calciumsulfatestrich	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Kunstharzestrich	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Magnesiaestrich	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Zementestrich	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Gussasphaltestrich – für beheizte Räume – für nicht beheizte Räume und im Freien – für Kühlräume	≥ IC 10 oder IC 15 ≥ IC 15 oder IC 14 ≥ IC 40 oder IC 100	

Verbundestriche

Haftbrücken für Verbundestriche, Verarbeitung „frisch-in-frisch“



Einarbeiten des Estrichmörtels „frisch-in-frisch“ in die Haftschlämme.

Produktempfehlung



Sopro HaftSchlämme Flex

Flexible, zementäre Haftschlämme.

Anwendungsbereich: Großflächige Verbundestriche mit normalen Belastungen.



Sopro Epoxi-Grundierung

Zweikomponentige Reaktionsharzgrundierung auf Epoxidharzbasis.

Anwendungsbereich: Verbundestriche und kleinflächige Auffüllerungen z.B. von Treppenstufen, Mauerkronen oder Beckenkopfmodellierungen. Bei hohen Belastungen auf Schwimmbadböden.



Auftragen der Sopro Epoxi-Grundierung als Haftbrücke zum kraftschlüssigen Auffüttern einer Mauerkrone.



Einbringen des Estrichmörtels (Sopro Rapidur M5) „frisch-in-frisch“ in die zuvor aufgetragene Sopro Epoxi-Grundierung.



Epoxihaltbrücke für einen Verbundestrich.

Zusätzlich:



Sopro's No.1 S1 Flexkleber

Flexibler, zementärer Dünnbettmörtel.

Anwendungsbereich: Verbundestriche und kleinflächige Auffüllerungen z.B. von Treppenstufen, Podesten oder Mauerkronen.

Bei hohen Belastungen (z.B. Schwimmbadböden).



Mit Flexklebern lassen sich für den folgenden Estrichmörtel sehr gute „frisch-in-frisch“-Haftbrücken herstellen.

Muster-Leistungsverzeichnis – Verbundestrich

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
010	Vorbereitung des Untergrundes: Vor dem Aufbringen von Verbundestrichen den Stahlbetonuntergrund durch Fräsen oder Strahlen mechanisch aufrauen. Reinigen des Untergrundes und entfernen haftungsmindernder Stoffe. Staubreste gründlich absaugen. Material aufnehmen und entsorgen.	m ²
020	Verbundestrich: Zementschnellestrich als Verbundestrich ($d \geq 25$ mm) der Mindestgüte CT-C45-F7 gemäß DIN 18560-3 und DIN EN 13813. Herstellen mit Schnellestrichmörtel aus Kunststoffvergütetem Spezialbindemittel und Estrichsand 0/8 im Mischungsverhältnis 1 : 4 bis 1 : 5. Vorbehandlung des Untergrundes mit zementärer, Kunststoffvergüteter Kontaktschlämme als Haftbrücke. Die Verarbeitung von Estrichmaterial mit Kontaktschlämme erfolgt „frisch-in-frisch“. Estrich verdichten und die Oberfläche für die Aufnahme von Verbundabdichtung mit Fliesen im Dünnbett eben und glatt abziehen. Estrichdicke im Mittel _____ mm. Material: Sopro HaftSchlämme Flex (HSF 748), Sopro Rapidur® B5 (767), Estrichsand 0/8.	m ²
030	Zulageposition: Epoxidharz-Grundierung als Haftvermittler: Betonuntergrund mit Haftbrücke aus Epoxidharz vorbehandeln. Die Verarbeitung von Estrichmaterial mit Haftbrücke erfolgt „frisch-in-frisch“. Verbrauch ca. 0,5 kg/m ² . Material: Sopro Epoxi-Grundierung (EPG 522).	m ²

Folgende Technische Datenblätter sind bei der Verarbeitung der Produkte zu beachten:

- Sopro HaftSchlämme Flex (HSF 748)
- Sopro Epoxi-Grundierung (EPG 522)
- Sopro Rapidur® B5 (767)



objektbezogene Leistungsverzeichnisse und Beratung:
0611 1707-170

Estriche auf Trennschicht

2. Estriche auf Trennschicht (DIN 18560-4)

Estriche auf Trennschicht/Trennlage werden in der DIN 18560-4 beschrieben. Bei der Wahl der Dicke ist DIN 18560-1 zu berücksichtigen. Diese ist abhängig von der Art des Bindemittels und den möglichen Verkehrslasten.

Einzuhaltende Mindestdicken:

Kunstharzestriche*	15 mm
Gussasphaltestriche*	25 mm
Calciumsulfat- und Magnesiaestriche*	30 mm
Zementestriche*	35 mm

Anmerkung:

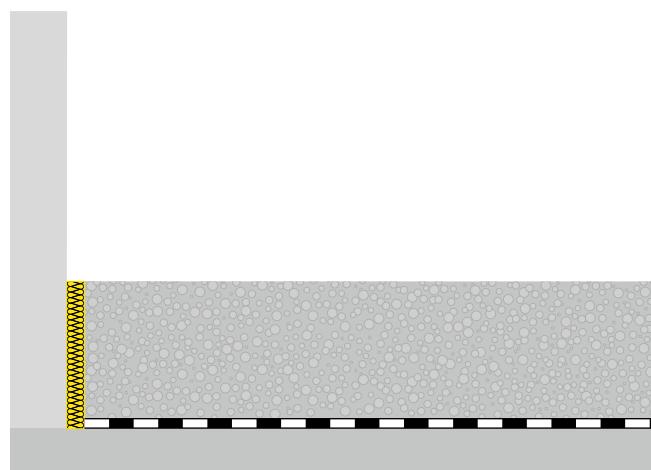
In Anbetracht dessen, dass ein Estrich auf Trennschicht/Trennlage keine monolithische Verbindung zum Untergrund eingeht, muss er gewisse Biegezugkräfte aufnehmen können. Dementsprechend sind die genannten Dicken erforderliche Mindestdicken. Die ZDB-Merkblätter „Beläge auf Zementestrich“ und „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ verweisen darauf, dass bei diesen Estrichen in der Kombination mit keramischen Belägen Mindestdicken einzuhalten sind. Ausgehend von normalen Wohnraumbelastungen (Nutzlast $\leq 2 \text{ kN/m}^2$) sind bei Zementestrichen mind. 45 mm, bei calciumsulfatgebundenen Estrichen (konventionell) 45 mm und bei Calciumsulfat-Fließestrichen mind. 40 mm einzuhalten. Dies sollte bei der Planung von Estrichen auf Trennschicht mit keramischen Belägen berücksichtigt werden.

Die zu wählende Festigkeit des Estrichs auf Trennschicht ist abhängig von der Art der Nutzung. Folgende Mindestanforderungen bezüglich der Biegezugfestigkeit sind zu erfüllen:

Estrichart	Festigkeitsklasse bzw. Härteklaasse nach DIN EN 13813 bei Nutzung	
	mit Belag	ohne Belag
Calciumsulfatestrich	$\geq F4$	$\geq F4$
Kunstharzestrich	$\geq F7$	$\geq F7$
Magnesiaestrich	$\geq F4$	$\geq F7$
Zementestrich	$\geq F4$	$\geq F4$
Gussasphaltestrich – beheizt – Außenfläche – Kühlräume	$\geq IC\ 10$ oder $IC\ 15$ $\geq IC\ 15$ oder $IC\ 40$ $\geq IC\ 40$ oder $IC\ 100$	



Estrichmörtel wird auf einer Folienunterlage aufgebracht und verdichtet. Der Estrichmörtel hat keine feste Verbindung zum Untergrund.



Estrich auf Trennlage: Randdämmstreifen sind an aufgehenden Bauteilen zu stellen.

*Herstellerangaben sind zu berücksichtigen bzw. DIN 1055-3 für Verkehrslastenannahmen.

Muster-Leistungsverzeichnis – Estriche auf Trennschicht

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
010	Vorbereitung des Untergrundes: Reinigen des Untergrundes von haftungsmindernden Stoffen, Staubreste gründlich absaugen. Material aufnehmen und entsorgen.	m ²
020	Einbau der Trennschicht/Trennlage Einbau eines Randdämmstreifens zu allen aufgehenden Bauteilen (Wand, Stützen etc.) zur Vermeidung von Einspannungen. Auslegen einer trennend wirkenden Folie (ein- bzw. zweilagig) auf dem zuvor gereinigten Untergrund. Material: Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961)	m ²
030	Estrich auf Trennlage: Zementschnellestrich der Mindestgüte CT-C45-F7 gemäß DIN 18560-4 und DIN EN 13813 als Estrich auf Trennlage. Herstellen mit Schnellestrichmörtel aus kunststoffvergütetem Spezialbindemittel und Estrichsand 0/8 im Mischungsverhältnis 1 : 4 bis 1 : 5. Estrichfugen gemäß Fugenplan herstellen. Estrich verdichten und die Oberfläche für die Verlegung von Fliesen im Dünnbett eben und glatt abziehen. Estrichdicke im Mittel _____ mm. Material: Sopro Rapidur® B5 (767), Estrichsand 0/8.	m ²
040	Estrich auf Restfeuchtegehalt überprüfen: Vor der Verlegung des Oberbodens muss die Belegereife mittels CM-Messung gemessen und protokolliert werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfgut, welches aus dem kompletten Estrichquerschnitt entnommen wurde. Je Einheit bzw. alle 200 m ² sind Messungen vorzunehmen. Um unnötige Messungen zu vermeiden, sollte zuvor mit Folientest oder elektrischen Messverfahren ein Richtwert ermittelt werden. Die Durchführung und Protokollierung der CM-Messung erfolgt gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V. Zementestriche in Verbindung mit Fliesen: ≤ 2,0 CM-%	St.
Folgende Technische Datenblätter sind bei der Verarbeitung der Produkte zu beachten: <ul style="list-style-type: none"> – Sopro Rapidur® B5 (767) – Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961) 					



objektbezogene Leistungsverzeichnisse und Beratung:
0611 1707-170

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

3. Estrich auf Dämmschicht (schwimmender Estrich DIN 18560-2)

Die Dicke von Estrichen auf Dämmschicht ist nach DIN 18560-2 abhängig vom Bindemittel, den entsprechenden Verkehrslasten und dem möglichen Oberbelag.

So gelten nach Tabelle 1 DIN 18560-T2 (Lasten bis 2 kN/m²) in Verbindung mit keramischen Oberbelägen* folgende Dicken:

Zementestriche**	mind. 45 mm
Calciumsulfatestrice (konventionell)**	mind. 45 mm
Calciumsulfatfließestriche ²	mind. 40 mm

Anmerkung: Bei geringen Nenndicken des Estrichs ist eine Prüfung auf Tragfähigkeit und auf Durchbiegung durchzuführen.

Bei höheren Verkehrslasten ergeben sich die notwendigen Estrichdicken aus den Tabellen 2–4 der DIN 18560-2.

Tabelle 2: Einzellast 2,0 kN, Flächenlast \leq 3 kN/m²

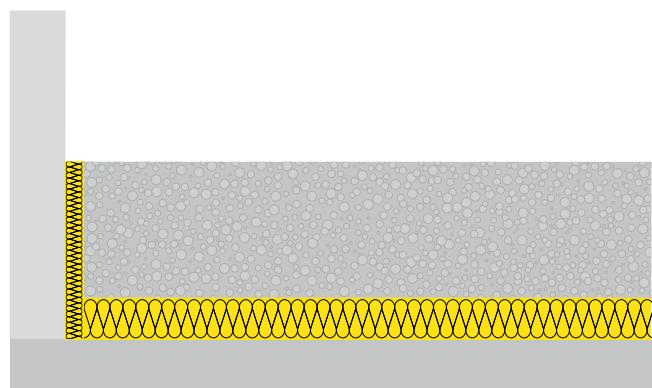
Tabelle 3: Einzellast 3,0 kN, Flächenlast \approx 4 kN/m²

Tabelle 4: Einzellast 4,0 kN, Flächenlast \approx 5 kN/m²

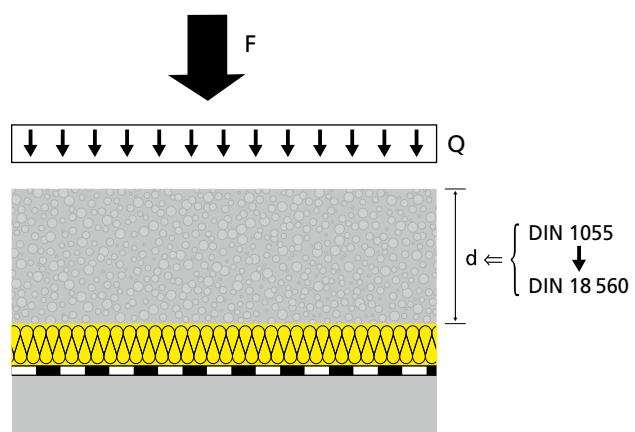
Zur Findung der notwendigen Estrichdicken sind die Lasten über die DIN 1055-3 festzulegen. Unter Zuhilfenahme der oben genannten Tabellen lassen sich die notwendigen Estrichdicken leicht ermitteln. Die neue Fassung der DIN 1055-3 unterteilt in Einzel- und Flächenlast, wobei die Einzellasten bei der Estrichdickendimensionierung Vorrang haben.



Der Estrich ist schwimmend auf einer Dämmung gelagert.



Schwimmende Estrichkonstruktion.



Ermittlung der Estrichdicke aus der Kombination von Einzellast (F) und Flächenlast (Q).

* Siehe auch ZDB-Merkblätter.

** Herstellerangaben sind zu berücksichtigen.

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

Dämmsschichten

Dämmsschichten unter Estrichen gemäß DIN 18560-2 dürfen in Abhängigkeit von der Nutzlast nur um $c \leq 5$ mm bzw. $c \leq 3$ mm zusammendrückbar sein. Nur bei Tabelle 1 und 2 ist ein $c \leq 5$ mm zulässig. Erhöhen sich die Lasten (Tabelle 3 + 4) gilt nur ein $c \leq 3$ mm.

c = Zusammendrückbarkeit der Dämmsschicht

Für Gussasphaltestriche gilt generell eine maximale Zusammendrückbarkeit von $c = 3$ mm

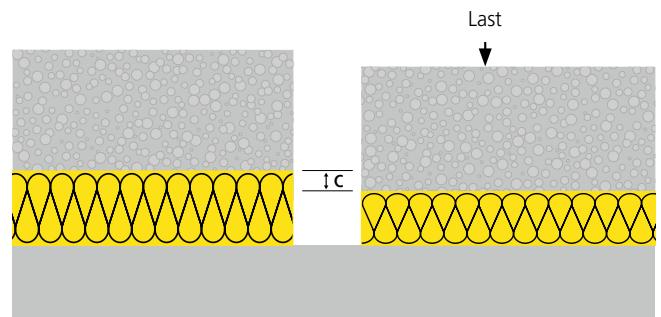
Anmerkung:

Bei Kombination von Trittschall- und Wärmedämmstoffen in einem Aufbau muss der Dämmstoff mit der geringeren Zusammendrückbarkeit oben liegen. Dämmstoffe müssen vollflächig auf dem Untergrund aufliegen.

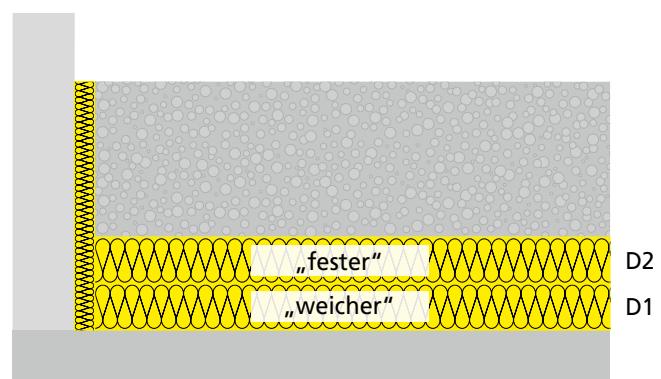
Viele Schäden in der Vergangenheit machten es erforderlich, eine gewerkeübergreifende Regel zu schaffen. Anhand von Ablaufplänen und Protokollvordrucken wird für jeden Beteiligten festgelegt, welche Arbeiten von wem zu erfüllen sind.

Anmerkung:

Schwimmende Estriche benötigen je nach Feldgröße Bewegungsfugen. Damit es bei entsprechender Belastung der Felder, speziell im Bereich eines Feldrandes nicht zu einem Absenken der Estrichscheibe kommt, ist dieser mit Estrichdehdübeln gegen den Höhenversatz zu sichern. Siehe hierfür Kapitel 7.9 „Bewegungsfugen im Estrich“.



Maximale Zusammendrückbarkeit von Dämmsschichten unter Einfluss von Eigengewicht und möglichen Verkehrslasten.



Werden Trittschall- und Wärmedämmung kombiniert, muss der „festere“ Dämmstoff oben liegen.

Estriche auf Balkonen, Terrassen, Loggien

Werden im Außenbereich auf Balkonen, Terrassen etc. lastverteilende Schichten aufgebaut, sind diese nach ZDB-Merkblatt „Außenbeläge“ mit einem Zementestrich nach DIN 18560 herzustellen.

Nach dem ZDB-Merkblatt „Außenbeläge“ wird eine Mindestdicke des Estrichs von 50 mm (CT-F4) empfohlen (siehe hierzu auch Kapitel 3.3 „Beanspruchungsklasse B0, Balkone und Terrassen“ und Kapitel 6.4 „Drainagefähige Verlegesysteme“).

Erhöhte Verkehrslasten sind gemäß DIN 1055-3 Tabelle 1 zu definieren und die notwendigen Estrichdicken, unter Zuhilfenahme der DIN 18560-2 Tabelle 1–4, festzulegen. Auch hier gilt: Einzellast vor Flächenlast!

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

4. Beheizter Estrich (schwimmender Estrich DIN 18560-2)

Bei beheizten Estrichen unterscheidet man nach DIN 18560-2 drei Bauarten.



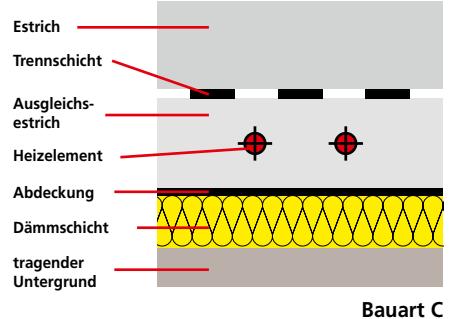
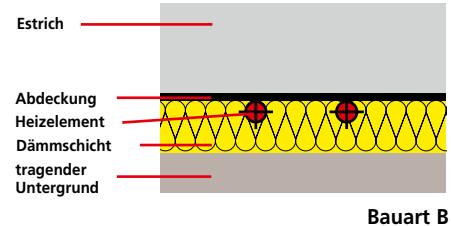
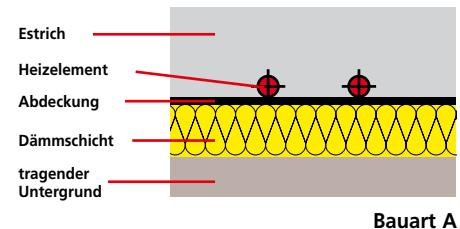
Fußbodenheizung (nach Bauart A ausgelegt) bereit für die Estrichverlegung.

Bei Bauart A sind die über die Tabellen 1–4 gemäß DIN 18560-2 ermittelten Estrichdicken um den Außendurchmesser des Heizrohrs zu erhöhen. Bei der Biegezugfestigkeitsklasse F4 beträgt die Rohrüberdeckung bei Zementestrichen mind. 45 mm bzw. bei Calciumsulfatfließestrichen mind. 40 mm.*

Beispiel:

1. Zementestrich (CT-F4) d = 45 mm
Heizungsrohr D = 15 mm
→ 60 mm Gesamtdicke Estrich
2. Calciumsulfatfließestrich (CAF-F4) d = 40 mm
Heizungsrohr D = 15 mm
→ 55 mm Gesamtdicke Estrich

In Anlehnung an andere Biegezugfestigkeiten (nicht in den Tabellen 1–4 DIN 18560-2 genannt) und entsprechender Prüfung auf Tragfähigkeit/Durchbiegung etc. sind abweichende Estrichdicken möglich. Dabei muss eine Mindestrohrüberdeckung von 30 mm eingehalten werden.**



Gussasphaltestriche, welche für beheizte Konstruktionen eingesetzt werden, müssen der DIN EN 13813 IC 10 (Eindringtiefe „hart“) entsprechen. In Abhängigkeit von den Verkehrslasten und DIN 18560-2 Teil 3.2.2 ist die Dicke zu wählen.

* Bei der Verwendung von Stein- und keramischen Belägen

** Herstellerangaben sind zu berücksichtigen bzw. DIN 1055-3 für Verkehrslastenannahmen.

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

In dem Zusammenspiel von beheizten Estrichkonstruktionen zu den verschiedenen Oberbelägen hat es in der Vergangenheit immer wieder Schäden gegeben. Diese machten es erforderlich, eine gewerkeübergreifende Leitlinie, die „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“, zu schaffen. Anhand von Ablaufplänen und Protokollvordrucken wird für jeden Beteiligten festgelegt, welche Arbeiten von wem zu erfüllen sind.

Restfeuchtebestimmung CM-Messung

Für schwimmende, unbeheizte und beheizte Estriche ist neben der Einhaltung der entsprechenden Feldgrößen, welche abhängig vom Bindemittel sind, für die folgende Oberbodenverlegung die Restfeuchte zu ermitteln.

Wird die Restfeuchte nicht geprüft und der Belag auf einen zu nassen Estrich verlegt, hat dies Auswirkungen auf die mangelfreie Langlebigkeit der Konstruktion. Hohllagen, Risse und Brüche sowie Setzungen können die Folge sein. Die Restfeuchten werden mit dem CM-Gerät ermittelt und dürfen für Zementestriche max. **2,0 %** bzw. für unbeheizte Calciumsulfatestrice max. **0,5 %** betragen.

Bei der Planung und Ausführung von **beheizten Estrichkonstruktionen** ist die „**Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen**“ zu beachten.



Restfeuchtebestimmung des Estrichs mit dem CM-Gerät. Probenentnahme erfolgt über den gesamten Querschnitt des Estrichs.



Rissbildung bei einem calciumsulfatgebundenen Estrich nach dem Trocknungsprozess an einem Bodentank.

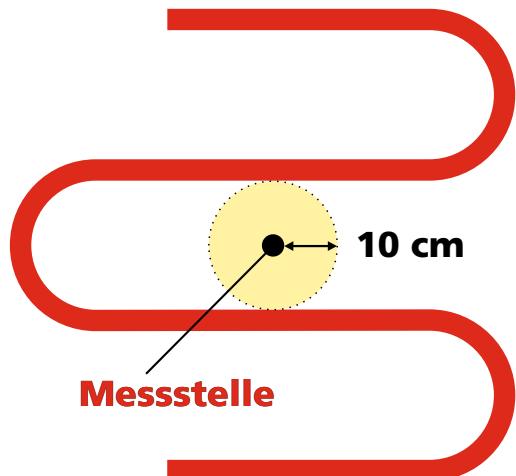


Aufgrund der großen Feldgrößen bei calciumsulfatgebundenen Estrichen und den trocknungsbedingten Verkürzungen (Schwindung) müssen beheizte calciumsulfatgebundene Estriche zum Zeitpunkt der Verlegung des Oberbelages eine Restfeuchte von max. **0,3 %** erzielen.

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

Um beheizte Konstruktionen hinsichtlich ihrer Restfeuchte sicher bewerten zu können, müssen im Estrich Messstellen angeordnet werden. Die Anordnung der Messstellen im Estrich ist vom Heizungsbauer in einem Plan einzulegen. Nach Planvorgabe sind diese Stellen vom Estrichleger zu markieren. Es gilt, die Messstellen so zu wählen, dass sie einen Mindestabstand von 10 cm zum Heizrohr besitzen.

Am Markt gibt es heute entsprechende Messmarken, die vom Estrichleger in den Estrich eingebaut werden müssen.



Um eine sichere, einfache CM-Messung in beheizten Estrichen zu ermöglichen, ist es notwendig und sinnvoll, die Messstelle im Estrich zu kennzeichnen.

Anforderungen an den Feuchtegehalt bei beheizten Estrichkonstruktionen

Maximaler Feuchtegehalt des Estrichs in % mit dem CM-Gerät bei			
Oberboden		Zementestrich soll [%]	Calciumsulfatestrich soll [%]
ObBo1	Flexible und elastische Beläge	1,8	0,3
ObBo2	Parkett	1,8	0,3
ObBo3	Laminatboden	1,8	0,3
ObBo4	Keramische Fliesen – Dickbett* Natur-/Betonwerkstein – Dünnbett	3,0 2,0	-* 0,3

* Nicht zu empfehlen im Zusammenhang mit Calciumsulfatestrichen. Wenn doch notwendig, muss der Untergrund mit Reaktionsharz abgesperrt werden.

Schwimmende und beheizte Estrichkonstruktionen

Funktionsheizenelegrifheizen

Neben der Restfeuchteermittlung gehört zur weiteren Untergrundbewertung des Oberbodenlegers auch die Ein-sicht in das Funktionsaufheizprotokoll mit der Überprüfung des Estrichs auf mögliche Rissbildungen. Die Fußbodenheizung und der Estrich werden mit dem sogenannten Funktionsheizen überprüft. Nach EN 1264 T4 ist ein Aufheizen bei

- **Zementestrichen nach 21 Tagen**
- **Calciumsulfatgebundenen Estrichen nach 7 Tagen**
- **Schnellestrichen** (z.B. Sopro Rapidur® B5) **nach 3 Tagen**
(siehe Kapitel 12) möglich.

Das Funktionsheizen ist lediglich eine Prüfung der Konstruktion und bedeutet nicht, dass die Restfeuchte nach Abschluss dem Sollwert entspricht.

Das Funktionsheizen beginnt gemäß EN 1264 Teil 4 mit einer Vorlauftemperatur von +25°C, welche über 3 Tage zu halten ist. Anschließend wird die Vorlauftemperatur auf den maximalen Wert hochgefahren und über mind. 4 Tage gehalten.

Maximale Vorlauftemperaturen:

Zementestriche	= 55°C maximal
Calciumsulfatgebundene Estriche	= 55°C maximal
Gussasphaltestriche	= 45°C maximal

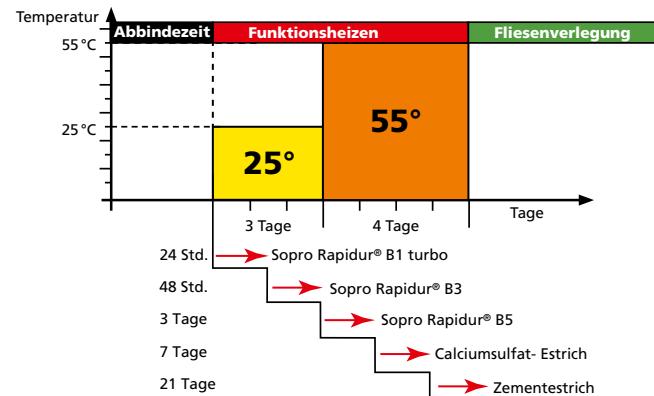
Diese dürfen dauerhaft nicht überschritten werden.

Stellt man bei der CM-Messung fest, dass die Restfeuchte zu hoch ist, ist ein **Belegereifheizen** möglich. Das Belege-reifheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25°C, welche pro Tag um 10°C bis zur maximalen Vorlauftemperatur erhöht wird. Während der Heizphase ist der Belag auf seine Restfeuchte zu prüfen. Nach Erreichen der jeweils max. zulässigen Restfeuchte wird die Estrichtemperatur heruntergefahrene und der Oberbelag kann verlegt werden.

Das Belegereifheizen ist gesondert durch den Bauherrn zu beauftragen.

Nur die Erfüllung aller Prüfparameter vor den eigentlichen Verlegearbeiten gibt die notwendige Sicherheit für die Langlebigkeit und Funktionsfähigkeit des nachfolgenden Oberbodens.

Zeitangaben für beheizte Konstruktionen



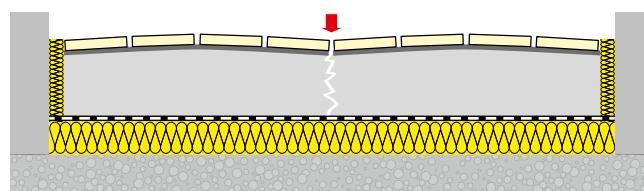
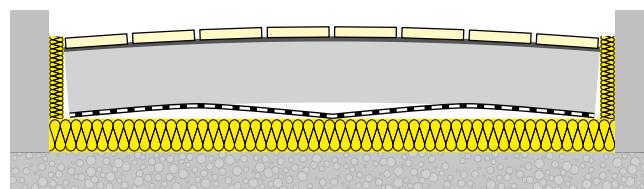
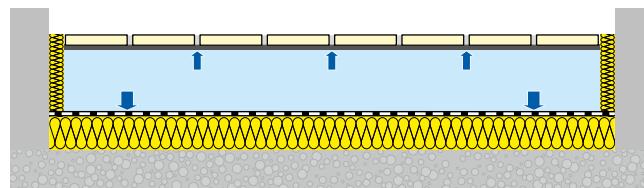
Fugen

- Beheizte und unbeheizte Flächen sind voneinander zu trennen.
- In Türdurchgängen sind Bewegungsfugen anzugeben.
- Unterschiedliche Heizkreise in einer Estrichfläche sind durch eine Fuge zu trennen.
- Je nach Flächengröße des Estrichs (abhängig vom Bindemittel) sind die Bewegungsfugen ausreichend breit zu dimensionieren.

Zementestriche

Zementestriche bilden seit vielen Jahrzehnten erfolgreich den Untergrund für eine Vielzahl von Oberbodenbelägen. Sie werden mit dem Bindemittel Zement unter Beimischung eines Zuschlages (0–8 mm) hergestellt. Der typische Zementestrichmörtel wird erdfeucht angemischt und vom Verarbeiter in der Baustelle verdichtet und planeben abgezogen.

Zementestriche werden im Verbund, auf Trennschicht und als schwimmende Konstruktion hergestellt. Aufgrund ihrer Wasserunempfindlichkeit im ausgehärteten Zustand sind Zementestriche generell in Nassräumen und Außenbereichen zu finden und einzuplanen.



Möglicher Schadensverlauf bei einer frühen Belegung des Estrichs mit Keramik.

Das Schwindverhalten von Zementestrichen beim Abbinde- und Trocknungsprozess ist hoch. Darum ist es wichtig, dass die geforderten Restfeuchtwerte (2,0 %-CM) zum Zeitpunkt der Oberbodenverlegung erreicht sind. Dies gilt im Besonderen bei Stein- und Keramikbelägen. Wird dies vernachlässigt, kommt es im weiteren Verlauf, durch das Zusammenspiel zwischen Estrich und Oberbelag, zu Spannungen (siehe Zeichnung). Diese können zu Absenkungen im Sockelbereich, Rissen oder Hohllagen im Belag führen.



Herstellung eines Zementestrichs mit einer Estrichpumpe.



Zementestriche werden in erdfeuchter Konsistenz verarbeitet.



Silikonfugen werden bei Nichtbeachtung der Vorgaben durch die Verformungen im Estrich überdehnt und reißen ab.

Zementestriche

Zementfließestriche

Seit geraumer Zeit gibt es im Bereich der Zementestriche auch flüssig zu verarbeitende Systeme: zementäre Fließestriche. Diese haben den Vorteil, dass sie sich sehr leicht einbauen lassen und je nach Produkt nach wenigen Stunden belegen oder falls notwendig abdichten lassen.

Der große Vorteil sind die absolut planebenen Flächen, die im Zeitalter der Großformatverlegung von keramischen Platten die Verlegung um ein Vielfaches erleichtern.

In diesem Zusammenhang ist das Merkblatt „Zementfließestrich – Hinweise für die Planung und Ausführung“ vom Industrieverband WerkMörtel e.V. (IWM) zu nennen.

Dieses beschreibt umfangreich die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von zementären Fließestrichen und geht auf die möglichen notwendigen Estrichdicken ein.



Lotrechte Nutzlast	Estrichnenndicke für Zementfließestrich als CT nach DIN 18560-2 in mm		Estrichnenndicke für Zementfließestrich als CTF Sonderkonstruktion in mm	
Biegezugfestigkeitsklasse	F4	F5	F4	F5
$\leq 2 \text{ kN/m}^2$	≥ 45	≥ 40	≥ 35	≥ 35
Einzellasten bis 2,0 kN, Flächenlasten $\leq 3 \text{ kN/m}^2$	≥ 65	≥ 55	≥ 50	≥ 45
Einzellasten bis 3,0 kN, Flächenlasten $\sim 4 \text{ kN/m}^2$	≥ 70	≥ 60	≥ 60	≥ 50
Einzellasten bis 4,0 kN, Flächenlasten $\sim 5 \text{ kN/m}^2$	≥ 75	≥ 65	≥ 65	≥ 55

Der geringe Luftporengehalt und der hohe Selbstverdichtungsgrad der zementären Fließestriche (z.B. Sopro Rapidur® FE Fließestrich) erlauben es, die Estrichdicken bis auf 35 mm (abhängig von den Lasten) zu reduzieren. Beim Bauen im Bestand kann das ein großer Vorteil sein, da nötige Aufbauhöhen meist nicht gegeben sind.



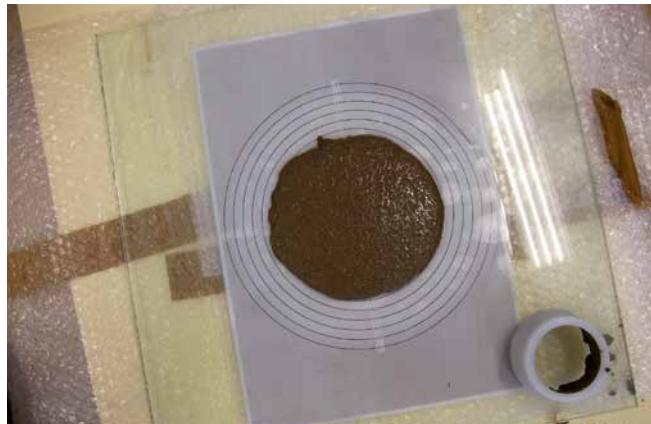
Sopro Rapidur® FE Fließestrich kann in 35 mm Schichtdicke auf Dämmschicht als schwimmender Estrich eingebaut werden. Das o.g. Merkblatt bildet in Abhängigkeit von der Produktqualität (Biegezugfestigkeit) die Grundlage dafür.

Zementestriche

Zementfließestriche Verarbeitung



Einbau von Sopro Rapidur® FE – zementärer Fließestrich.



Die Ausbreitmaßbestimmung zur Überprüfung der Konsistenz und Mörtelqualität im Einbauprozess ist wichtig für den erfolgreichen Einbau.



Mit Sopro Rapidur® FE lassen sich schnell abbindende und planebene Estriche herstellen, welche die Großformatverlegung von keramischen Platten vielfach erleichtert.



Wenige Stunden nach Einbau des zementären, schnell erhärtenden Fließestrichs Sopro Rapidur® FE ist die Großformatverlegung im Dünnbett ohne weiteres Ausgleichen möglich.

Schleifen von Sopro Rapidur® FE FließEstrich

Sopro Rapidur® FE FließEstrich kann, wenn kein weiterer Oberbelag geplant ist, auch angeschliffen, poliert und ggf. auch als Sichtestrich genutzt werden.



Sopro Rapidur® FE FließEstrich lässt sich nach der Aushärtung mit den üblichen Schleifmaschinen bearbeiten.



Durch das Schleifen und Polieren entsteht eine geschlossene, optisch ansprechende Terrazzo-Oberfläche.

Zementestriche

Produktempfehlung



Sopro Rapidur® B1 turbo

Kunststoffvergütetes Spezialbindemittel zur Herstellung sehr schnell erhärtender, hochfester und früh belegereifer Zementestriche in Anlehnung an DIN 18560. Erreicht die Güteklaasse CT-C30-F4 nach DIN EN 13813 bereits nach 24 Stunden, die Güteklaasse CT-C50-F6 nach 28 Tagen*. Für Heizestriche, Verbundestriche, schwimmende Estriche und Estriche auf Trennschicht. Insbesondere für zeitsparende bzw. termingebundene Estricharbeiten. Wird an der Baustelle mit Estrichkiessand 0–8 mm gemischt.



Sopro Rapidur® B3

Kunststoffvergütetes Spezialbindemittel zur besonders wirtschaftlichen Herstellung schnell erhärtender, hochfester und früh belegereifer Zementestriche in Anlehnung an DIN 18560. Erreicht die Güteklaasse CT-C40-F6 nach 28 Tagen*. Für Heizestriche, Verbundestriche, schwimmende Estriche und Estriche auf Trennschicht. Insbesondere für zeitsparende bzw. termingebundene Estricharbeiten. Wird an der Baustelle mit Estrichkiessand 0–8 mm gemischt.



Sopro Rapidur® B5

Kunststoffvergütetes Spezialbindemittel zur besonders wirtschaftlichen Herstellung schnell erhärtender, hochfester und früh belegereifer Zementestriche in Anlehnung an DIN 18560. Erreicht die Güteklaasse CT-C25-F4 nach 3 Tagen, die Güteklaasse CT-C45-F7 nach 28 Tagen**. Für Heizestriche, Verbundestriche, schwimmende Estriche und Estriche auf Trennschicht. Insbesondere für zeitsparende bzw. termingebundene Estricharbeiten. Wird an der Baustelle mit Estrichkiessand 0–8 mm gemischt.



Sopro Rapidur® FE FließEstrich

Trockenfertigmischung mit speziellen Bindemitteln und Additiven zur Herstellung schnell erhärtender und früh belegereifer Zementestriche. Güteklaasse CT-C25-F5 nach DIN EN 13813. Geeignet für Heizestriche, Verbundestriche sowie Estriche auf Trenn- und Dämmschicht. Für die nachfolgende Verlegung von Bodenbelagsbaustoffen aller Art, wie keramische Beläge, Naturwerksteinbeläge, textile und elastische Beläge. Sehr gute Verarbeitungs- und Festmörteleigenschaften durch Mikrodur®-Technologie. Insbesondere für zeitsparende bzw. termingebundene Estricharbeiten.

* Mischungsverhältnis 1 : 4 (25 kg Sopro Rapidur® B1 turbo bzw. Sopro Rapidur® B3 : 100 kg Estrichsand Körnung 0–8 mm, gem. DIN EN 12 620).

** Mischungsverhältnis 1 : 5 (25 kg Sopro Rapidur® B5 : 125 kg Estrichsand Körnung 0–8 mm, gem. DIN EN 12 620).

Zementestriche

Produktempfehlung

Verlegung auf Zementestrichen:

Grundierung



Sopro Grundierung

Verklebung



Sopro VarioFlex® XL



Sopro's No.1 S1 Flexkleber

Verfügung



Sopro FlexFuge plus



Sopro Brilliant®



Sopro DF 10® DesignFuge Flex



Sopro KeramikSilicon

Muster-Leistungsverzeichnis – Schwimmender und beheizter zementärer Estrich

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
010	Vorbereitung des Untergrundes: Reinigen des Untergrundes und entfernen haftungsmindernder Stoffe. Staubreste gründlich absaugen. Material aufnehmen und entsorgen.	m ²
020	Dichtheitsprüfung für Fußbodenheizungen: Die Dichtheit der Heizkreise wird unmittelbar vor der Estrichverlegung mittels Wasserdrukprobe nachgewiesen. Durchführung der Dichtheitsprüfung gemäß DIN EN 1264-4, Anfertigen und Aushändigen eines Prüfprotokolls gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.	m ²
030	Schwimmender Schnellzementestrich – unbeheizt: Stellen und Fixieren eines Randdämmstreifens an aufgehenden Bauteilen. Verlegen der Wärmedämmung, Auslegen der Trennlage. Herstellen eines früh belegbaren schwimmenden Zementschnellestruchs (auf Trittschall- bzw. Wärmedämmung mit Trennlage) der Mindestgüte CT-C45-F7 gemäß DIN 18560-2 und DIN EN 13813 mit Schnellestrichmörtel aus kunststoffvergütetem Spezialbindemittel und Estrichsand 0/8 im Mischungsverhältnis 1 : 4 bis 1 : 5. Estrichfugen gemäß Fugenplan herstellen. Estrich verdichten und die Oberfläche für die Aufnahme von Verbundabdichtung mit Fliesen eben und glatt abziehen. Estrichnenndicke _____ mm. Material: Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961), Sopro Rapidur® B5 (767), Estrichsand 0/8.	Psch.
040	Schwimmender Schnellzementestrich – beheizt: Stellen und Fixieren eines ausreichend bemessenen Randdämmstreifens an den aufgehenden Bauteilen. Verlegen der Wärmedämmung, Auslegen der Trennlage. Installation des Warmwasserheizsystems. Herstellen eines früh belegbaren, schwimmenden und beheizten Zementschnellestruchs der Mindestgüte CT-C45-F7 gemäß DIN 18560-2 bzw. DIN EN 13813 mit Schnellestrichmörtel aus kunststoffvergütetem Spezialbindemittel und Estrichsand 0/8 im Mischungsverhältnis 1 : 4 bis 1 : 5. Estrichfugen gemäß Fugenplan herstellen. Estrich verdichten und die Oberfläche für die Aufnahme von Verbundabdichtung mit Fliesen eben und glatt abziehen. Funktionsheizen nach ca. 3 Tagen beginnen. Für nachfolgende CM-Messungen sind entsprechend viele Prüfstellen zu markieren. Estrichnenndicke _____ mm. Material: Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961), Sopro Rapidur® B5 (767), Estrichsand 0/8.	m ²



objektbezogene Leistungsverzeichnisse und Beratung:
0611 1707-170

Muster-Leistungsverzeichnis – Schwimmender und beheizter zementärer Estrich

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
050	<p>Eventualposition : Zementfließestrich:</p> <p>Stellen und Fixieren eines Randdämmstreifens an aufgehenden Bauteilen. Verlegen der Wärmedämmung, Auslegen und dichtes Verkleben der Trennlage.</p> <p>Herstellen eines früh belegbaren schwimmenden Zementfließestrichs der Mindestgüte CT-C25-F5.</p> <p>Estrichnenndicke _____ mm Material: Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961), Sopro Rapidur® (FE 678).</p>	m ²
060	<p>Funktionsheizen:</p> <p>Durchführen des Funktionsheizens gemäß DIN EN 1264-4, Anfertigen und Aushändigen eines Prüfprotokolls gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.</p>	Psch.
070	<p>Estrich auf Restfeuchtegehalt überprüfen:</p> <p>Vor der Verlegung des Oberbodens muss die Belegereife mittels CM-Messung gemessen und protokolliert werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfgut, welches aus dem kompletten Estrichquerschnitt entnommen wurde. Je Einheit bzw. alle 200 m² sind Messungen vorzunehmen. Um unnötige Messungen zu vermeiden, sollte zuvor mit Folientest oder elektrischen Messverfahren ein Richtwert ermittelt werden. Die Durchführung und Protokollierung der CM-Messung erfolgt gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.</p> <p>Zementestriche in Verbindung mit Fliesen: ≤ 2,0 CM-%</p>	St.
080	<p>Eventualposition: Belegereifheizen:</p> <p>Durchführen des Belegereifheizens im Anschluss an das Funktionsheizen und Anlegen eines Protokolls gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.</p> <p>Das Belegereifheizen des Estrichs erfolgt bis zum Erreichen des geforderten Restfeuchtegrenzwertes.</p>	Psch.
090	<p>Grundieren der Bodenflächen:</p> <p>Aufbringen einer Grundierung auf Kunstharzbasis auf saugfähigem Untergrund (Zementestrich) als Vorbehandlung für die Aufnahme des nachfolgenden Dünnbettmörtels.</p> <p>Grundierung trocknen lassen.</p> <p>Material: Sopro Grundierung (GD 749).</p>	m ²

Muster-Leistungsverzeichnis – Schwimmender und beheizter zementärer Estrich

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
100	<p>Verlegen von Bodenfliesen:</p> <p>Fliesenfabrikat: _____ Fliesentyp: _____ Fliesenformat: _____ Fliesenfarbe: _____ Rutschhemmung: _____</p> <p>Verlegen der Bodenfliesen im Dünnbett mit hydraulisch erhärtendem, flexiblem Dünnbettmörtel C2 E S1 nach DIN EN 12 004.</p> <p>Fliesenflächen mit hydraulisch erhärtendem, hochflexiblem Fugenmörtel verfügen. CG2 WA nach DIN EN 13 888.</p> <p>Fugenbreite _____ mm, Fugenfarbe _____ .</p> <p>Material: Sopro VarioFlex® XL (VF XL 413), Sopro FlexFuge plus (FL plus)</p>	m ²
110	<p>Anschlussfugen schließen:</p> <p>Anschluss- und Bewegungsfugen mit elastischem, pilzhemmend ausgerüstetem Fugenfüllstoff verfüllen.</p> <p>Fugenfarbe _____ .</p> <p>Material: Sopro SanitärSilicon.</p> <p>Folgende Technische Datenblätter sind bei der Verarbeitung der Produkte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sopro EstrichRanddämmStreifen (ERS 961) - Sopro Rapidur® B5 (767) - Sopro Rapidur® (FE 768) - Sopro Grundierung (GD 749) - Sopro VarioFlex® XL (VF XL 413) - Sopro DF 10® DesignFuge Flex (DF 10) - Sopro FlexFuge plus (FL plus) - Sopro SanitärSilicon 	lfm

Calciumsulfatgebundene Estriche

Calciumsulfatgebundene Estriche (Anhydritestriche) haben sich heute im Hochbau, nicht zuletzt aufgrund der günstigen Rohstoffbeschaffung (z.B. Rauchgasentschwefelung), etabliert.

Eigenschaften wie gute Ebenflächigkeit, fugenlose Verarbeitung, große Feldgrößen, hohe Festigkeit und gute Wärmeübertragung bei beheizten Estrichen sprechen auf den ersten Blick für den calciumsulfatgebundenen Estrich.

Trotz der guten Eigenschaften gibt es jedoch Einschränkungen hinsichtlich der Einsatzbereiche und Nutzung des Calciumsulfatestrichs.

Diese bauphysikalischen und bauchemischen Grenzen des Bindemittels Calciumsulfat sind stets einzuhalten und zu beachten, damit es nicht zu späteren Haftverbundschäden kommt.

Calciumsulfatestriche sind nicht im Außenbereich, in Nassräumen, Schwimmbädern, Beckenumgangsbereichen oder Großküchen einzusetzen. Werden Bodenabläufe geplant, sind sie nicht zulässig (siehe Kapitel 3).

Geeigneter Einsatz

- Wohnbereiche
- Verwaltungsgebäude
- Ausstellungsflächen
- Flure



Festigkeitsprobleme und Auflösungserscheinungen des Calciumsulfat-estrichs nach Wassereintritt.

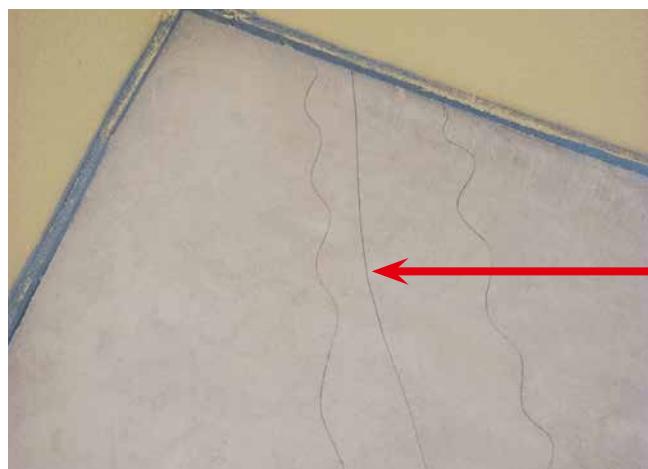


Gequollener Calciumsulfatestrich nach einem Wasserschaden.

Nicht geeigneter Einsatz

- Außenbereiche
- Nassräume
- Schwimmbäder
- Beckenumgangsbereiche
- Großküchen

Für Bereiche, in denen mit Umgebungsfeuchtigkeit, aufsteigender bzw. erhöhter Feuchtigkeitsbelastung gerechnet werden muss, obwohl sie im eigentlichen Sinne keiner Beanspruchungsklasse zugeordnet werden können, sollte der Planer den Einsatz des Calciumsulfatestrichs sorgfältig abwägen und unterseitige Maßnahmen wie Dampfsperren und Abdichtungen vorsehen.



Calciumsulfatgebundene Estriche können, im Vergleich zu z.B. Zementestrichen, in größeren Feldern hergestellt werden. Aber auch diese Estrichart hat eine gewisse Schwindung, die zur Rissbildung führen kann.

Calciumsulfatgebundene Estriche

Selbst bei eingehaltenen Restfeuchten von 0,5 CM-% bzw. beheizte Systeme 0,3 CM-% werden immer wieder Schäden beobachtet, die auf **Durchfeuchtungsprozesse** zurückzuführen sind.

Kommt es zu einer Anreicherung von Wasser im Calciumsulfatestrich, laufen chemische und physikalische Prozesse ab, die zu Festigkeitsverlust und nicht zuletzt zur Zerstörung des aufgetragenen Dünnbettmörtels führen können.

Diese Zerstörung ist auf die Bildung des sog. „**Ettringitkristalls**“ im zementären Mörtel zurückzuführen.

Das eindringende Wasser löst die Gipsanteile des Estrichs an. Durch die Kapillaraktivität wandert diese Calciumsulfatlösung in das zementäre Mörtelbett, wo sie mit Bestandteilen des Zements reagiert und einen Ettringitkristall bildet. Diese Kristallbildung ist verbunden mit einer 8-fachen Volumenvergrößerung, die zur Zerstörung des Mörtelgefüges mit der Folge eines Haftverbundschadens führt.



Haftverbundschaden durch Ettringitbildung.



Ettringitbildung bei normalem Dünnbettmörtel in der Grenzflächenzone zum Calciumsulfatestrich (Anhydritestrich).

Im Zusammenhang mit den heute immer größer werdenden Fliesenmaterialien (bis zu 5 m²) ist neben dem Ettringitkristall-Verbundschaden auch ein Schadensbild, welches lediglich auf die lang anstehende Feuchte (unter der großen Platte) und der daraus resultierenden Aufweichung der Estrichoberfläche zurückzuführen ist, bekannt. Um dies zu vermeiden, sind in der Abhängigkeit zum Fliesenformat entsprechende Verlegesysteme zu wählen (siehe hierzu auch Kapitel 1).

Das ZDB-Merkblatt „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf Calciumsulfat-gebundenen Estrichen“ bietet Hilfestellung für die sichere und langlebige Verlegung von keramischen Fliesen und Platten auf calciumsulfatgebundenen Estrichen.



Merkblatt



ZENTRALVERBAND
DEUTSCHES
BAUWERKE

KERAMISCHE FLIESEN UND
PLATTEN, NATURWERKSTEIN
UND BETONWERKSTEIN AUF
CALCIUMSULFATGEBUNDENEN
ESTRICHEN

Ausgabe: Januar 2000



FACHVERBAND
DEUTSCHES
FLIEßGEWERBE
in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband Bauwesen



Sopro AnhydritKleber flexibel: keine Ettringitbildung in der Grenzflächenzone zum Calciumsulfatestrich (Anhydritestrich).

Calciumsulfatgebundene Estriche

Calciumsulfatestriche sind vor der Verlegung anzuschleifen, abzusaugen und zu grundieren, es sei denn, es liegen vom Hersteller anderslautende Anweisungen vor.

Bei der Herstellung des Calciumsulfatestrichs kommt es zu Aufschwimmeffekten von Binde- und Fließmitteln, die haftungsmindernd wirken. Das Anschleifen und Entfernen dieser Schicht ist eine besondere Leistung, die auszuführen ist, um Haftverbundsschäden zu vermeiden.

Diese Schicht (Schlämme von Bindemittelreicherung, ggf. auch Fließmittelreicherung) stellt sich oft als dichte, sehr harte Kruste dar, die im ersten Augenblick auf einen sehr guten Verlegeuntergrund schließen lässt. Dieser Schein trügt jedoch häufig, da sich unter der harten Kruste weiches Material befindet, das bei der späteren Spannungsaufnahme versagt und so zu einem Haftverbundsschaden führt.

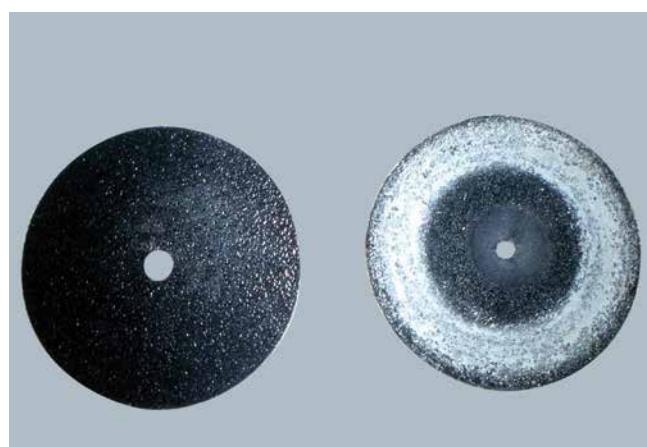
Hinweis: Gitterritzprüfung und Hammerschlagprüfung zur Bewertung der Oberflächentragfähigkeit sind notwendig.



Nach dem Anschleifen sind nur noch scharfe Ritze erkennbar. Die Fläche ist optimal für eine Verlegung vorbereitet.



Überprüfung der Oberfläche auf Tragfähigkeit mittels Gitterritzprüfung.



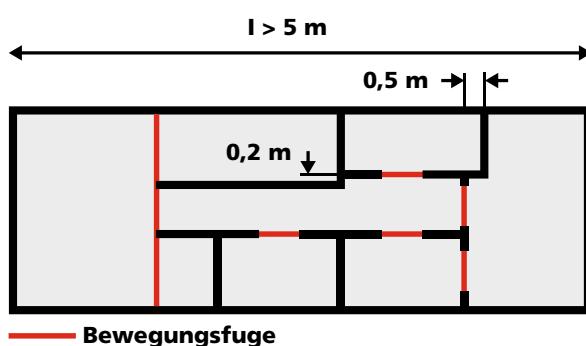
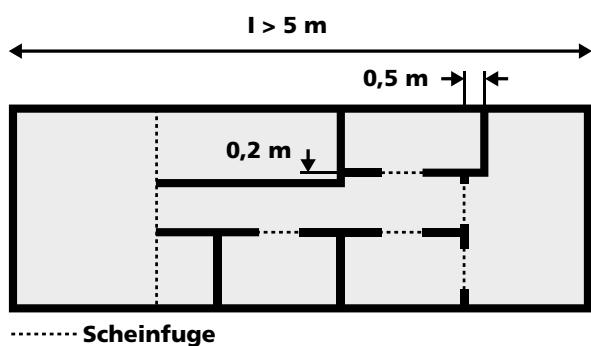
Anschleifen der calciumsulfatgebundenen Estrichoberfläche mit grobem Sandpapier.

Calciumsulfatgebundene Estriche

Fugeneinteilung und Dimensionierung



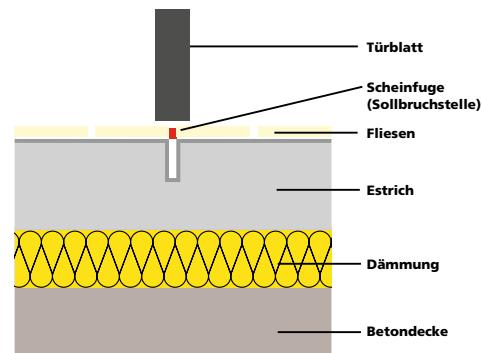
Eine Rissbildung bei calciumsulfatgebundenen Estrichen nach dem Trocknen ist immer wieder im Flurbereich zu beobachten, wenn im Türdurchgang keine Estrichfeldtrennung erfolgte.



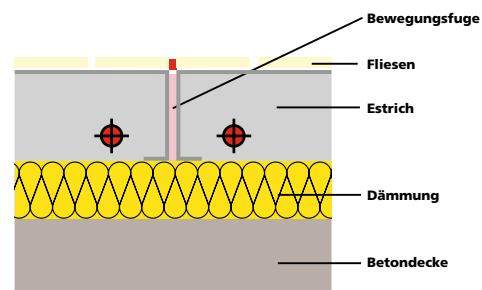
Fugenanordnung bei einer unbeheizten Fläche (Grafik oben) und einer beheizten Fläche (Grafik unten).

Auch wenn der Calciumsulfatestrich als schwindarm bezeichnet wird und man gerne gänzlich auf Dehnungsfugen verzichten würde, ist in Abhängigkeit vom Belagsmaterial (Keramik/Naturstein) eine Bewegungsfugeneinteilung zu planen und zu berücksichtigen.

In verwinkelten Hauseingangsbereichen ist der Estrich im Türbereich abzustellen bzw. nach Herstellung einzuschneiden, um eine unkontrollierte Rissbildung zu vermeiden (siehe ZDB-Merkblatt „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf calciumsulfatgebundenen Estrichen“).



Anordnung einer Scheinfuge.



Anordnung einer Bewegungsfuge.

Calciumsulfatgebundene Estriche

Fugeneinteilung und Dimensionierung

Calciumsulfatgebundene Estriche werden im Vergleich zu anderen Estrichen in größere Felder eingeteilt. Dabei ist besonders auf eine ausreichende Dimensionierung der Randdämmstreifen und Profile zu achten, denn bei calciumsulfatgebundenen Estrichen kann der Ausdehnungskoeffizient produktabhängig stark schwanken. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil für temperaturbedingte Längenänderungen ein ΔT von 40 K anzusetzen ist.

Die Ausdehnungskoeffizienten bewegen sich je nach Estrichprodukt und Hersteller in Bereichen von 0,008 mm/mK bis 0,016 mm/mK.

Ein Randdämmstreifen darf im zusammengedrückten Zustand 4 mm nicht unterschreiten, dies ist bei der Dimensionierung zu beachten!

$$d = L \times \Delta T \times \alpha_T$$

d = Randdämmstreifendicke in mm
 L = Raumlänge in m
 ΔT = Temperaturunterschied 40 K
 α_T = Wärmeausdehnungskoeffizient

Rechenbeispiel mit 2 Produkten:

$\alpha_{T1} = 0,008 \text{ mm/mK}$

$\alpha_{T2} = 0,016 \text{ mm/mK}$

Baustellensituation:

10 m Raumlänge/Feldlänge (= L)

40°C Temperaturschwankungsbereich (= ΔT)

$$d_1 = 10 \times 40 \times 0,008 + 4 \text{ mm} = 7,2 \text{ mm}$$

$$d_2 = 10 \times 40 \times 0,016 + 4 \text{ mm} = 10,4 \text{ mm}$$

Die Berechnung macht deutlich, dass in Abhängigkeit vom jeweiligen Produkt eine Randdämmstreifen-Dimensionierung zu erfolgen hat. Das bedeutet: Arbeitet man mit großen Feldgrößen, sind die Bewegungsfugen automatisch in der Breite anzupassen und funktionsfähig auszuführen.

Estrichdicken:

Die Dicken von calciumsulfatgebundenen Estrichen sind in Abhängigkeit der Belastungen gemäß DIN 18560-2 nach Tabelle 1–4 zu ermitteln. In Verbindung mit starren bzw. keramischen Oberbelägen ist eine Mindestdicke von 40 mm (Calciumsulfatfließestrich) bzw. 45 mm (Calciumsulfat-estrich konventionell) einzuhalten.*

* Herstellerangaben sind zu beachten.

Calciumsulfatgebundene Estriche

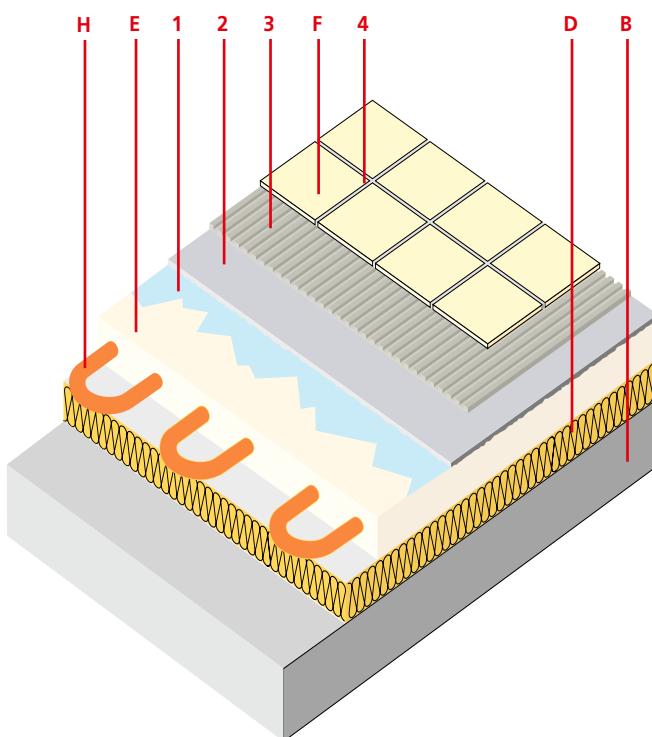
Verlegung

Durch Entwicklung von speziell auf den Calciumsulfatestrich abgestimmten Produkten besteht die Möglichkeit, eine **sichere Verlegung** von allen Belagsmaterialien zu gewährleisten und die Ettringitkristallbildung auszuschließen.

- Selbstnivellierende Ausgleichsmasse auf Alpha-Halhydrat-Basis (1–30 mm, gleiche Eigenschaften wie ein calciumsulfatgebundener Estrich) zum Ausgleichen von Unebenheiten etc. (Sopro AnhydritFließSpachtel).
- Flexibler, zementärer Dünnbettmörtel, dem die verantwortlichen Reaktionspartner für eine Ettringitbildung fehlen (Sopro AnhydritKleber flexibel) bei normalen Fliesengrößen (bis 40x40 cm); großformatige Platten siehe Kapitel 1 und folgende Seiten.

Bei unbeheizten Systemen ist bei einem Feuchtegehalt von 1,0 CM-% schon eine sichere Verlegung mit vorgenanntem System möglich.

Liegt der Feuchtegehalt über **1,0 CM-% Restfeuchte**, sollte Abstand von einer Verlegung genommen werden, da der Calciumsulfatestrich selbst an Festigkeit verliert und zum Quellen neigt. Dies kann beim späteren Trocknungsprozess zu einer Schwindung und daraus resultierenden Rissbildungen führen.



Sopro AnhydritFließSpachtel



Sopro AnhydritKleber flexibel

- 1 Sopro Grundierung (Pos. 030)
 - 2 Sopro AnhydritFließSpachtel (Pos. 040)
 - 3 Sopro AnhydritKleber flexibel (Pos. 050)
 - 4 Sopro FlexFuge plus (FL plus)
- B Beton
D Dämmung
E Untergrund Calciumsulfatestrich (Anhydritestrich)
F Fliese
H Heizung

Calciumsulfatgebundene Estriche

Verlegesysteme auf calciumsulfatgebundenen Estrichen in Abhängigkeit von Plattenformat und Größe*

Fliesenformat	Grundierung	Verlegung
← max. 60 cm → und max. 0,2 m ²	 Sopro Grundierung	 Sopro's No.1 S1 Flexkleber Sopro FKM® XL MultiFlexKleber Sopro VarioFlex® XL
bis 1 m ²	 Sopro Grundierung	 Sopro VarioFlex® HF® Sopro VarioFlex® Silver
> 1 m ²	Sopro MultiGrund oder Sopro Epoxi-Grundierung	 Sopro MG-Flex® schnell Sopro MG-Flex® S2 Sopro megaFlex S2
Verfügung		 Sopro FlexFuge plus Sopro Brilliant® PerlFuge Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro KeramikSilicon

* Aktuelle Produktinformationen beachten.

Muster-Leistungsverzeichnis – Schwimmende und beheizte calciumsulfatgebundene Estriche

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
010	<p>Estrich auf Restfeuchtegehalt überprüfen:</p> <p>Vor der Verlegung des Oberbodens muss die Belegereife mittels CM-Messung gemessen und protokolliert werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfgut, welches aus dem kompletten Estrichquerschnitt entnommen wurde. Je Einheiten bzw. alle 200 m² sind Messungen vorzunehmen. Um unnötige Messungen zu vermeiden, sollte zuvor mit Folientest oder elektrischen Messverfahren ein Richtwert ermittelt werden. Die Durchführung und Protokollierung der CM-Messung erfolgt gemäß den Vorgaben der Schnittstellenkoordination herausgegeben vom Bundesverband Flächenheizung und Flächenkühlung e.V.</p>	St.
020	<p>Vorbereitung des Untergrundes:</p> <p>Anschleifen des Anhydritestriches (Entfernen von Schlämme schichten). Reinigen des Untergrundes und entfernen haftungs mindernder Stoffe. Staubreste gründlich absaugen. Material auf nehmen und entsorgen.</p>	m ²
030	<p>Grundieren:</p> <p>Aufbringen einer Grundierung auf Kunstharzbasis auf den Anhydritestrich (saugfähiger Untergrund) als Vorbehandlung für die Aufnahme des nachfolgenden Dünnbettmörtelsystems. Grundierung pur verarbeiten und trocknen lassen.</p> <p>Material: Sopro Grundierung (GD 749).</p>	m ²
040	<p>Eventualposition:</p> <p>Ausgleichsspacotelung:</p> <p>Stellen und Fixieren eines Randdämmstreifens an aufgehenden Bauteilen. Ausgleichen von Unebenheiten, ggf. Höhenausgleich, mit einer auf den Anhydritestrich abgestimmten, selbstverlau fenden Spachtelmasse auf Alpha-Halhydrat-Basis. Schichtstärken von 1–30 mm.</p> <p>Schichtdicke im Mittel _____ mm.</p> <p>Material: Sopro AnhydritFließSpachtel (AFS 561).</p>	m ²	
050	<p>Verlegen von Fliesen und Platten:</p> <p>Fliesenfabrikat: _____ Fliesentyp: _____ Fliesenformat: _____ Fliesenfarbe: _____ Rutschhemmung: _____</p> <p>Verlegen von Fliesen und Platten mit hydraulisch erhärtendem Dünnbettmörtel C1 TE nach DIN EN 12 004. Abgestimmt auf Anhydritestrice, zur Vermeidung der Ettringitbildung.</p>	m ²



📞 objektbezogene Leistungsverzeichnisse und Beratung:
0611 1707-170

Muster-Leistungsverzeichnis – Schwimmende und beheizte calciumsulfatgebundene Estriche

Bauteil: Fußboden

Pos.		Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
060	<p>Fliesenflächen mit hydraulisch erhärtendem, hochflexiblem Fugenmörtel verfugen. CG2 WA nach DIN EN 13888. Fugenbreite _____ mm, Fugenfarbe _____ . Material: Sopro AnhydritKleber flexibel (AHK 560), Sopro FlexFuge plus (FL plus).</p> <p>Ansetzen von Fliesen und Platten im Sockelbereich:</p> <p>Fliesenfabrikat: _____ Fliesentyp: _____ Fliesenformat: _____ Fliesenfarbe: _____</p> <p>Ansetzen von Fliesen und Platten mit hydraulisch erhärtendem Dünnbettmörtel C1 TE nach DIN EN 12 004 im Sockelbereich.</p> <p>Sockelflächen mit hydraulisch erhärtendem, hochflexiblem Fugenmörtel verfugen. CG2 (WA) nach DIN EN 13888. Fugenbreite _____ mm, Fugenfarbe _____ . Material: Sopro AnhydritKleber flexibel (AHK 560), Sopro FlexFuge plus (FL plus).</p>	lfm
070	<p>Anschlussfugen schließen:</p> <p>Fliesenfabrikat: _____ Fliesentyp: _____ Fliesenformat: _____ Fliesenfarbe: _____</p> <p>Anschluss- und Bewegungsfugen mit elastischem, pilzhemmend ausgerüstetem Fugenfüllstoff verfüllen.</p> <p>Fugenfarbe _____ . Material: Sopro KeramikSilicon.</p> <p>Folgende Technische Datenblätter sind bei der Verarbeitung der Produkte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sopro Grundierung (GD 749) – Sopro AnhydritFließSpachtel (AFS 561) – Sopro AnhydritKleber flexibel (AHK 560) – Sopro FlexFuge plus (FL plus) – Sopro KeramikSilicon 	lfm

Gussasphaltestriche

Bei Gussasphaltestrichen bildet das Bindemittel Bitumen die Basis für den Estrich. Diesem wird Gesteinskörnung wie Splitt, Sand und Steinmehl zugemischt. Gussasphalt wird heiß (ca. 230 °C – 250 °C) eingebaut. Nach dem Abkühlen ist er sofort begeh- und nutzbar – darin liegt sicherlich sein großer Vorteil.

In Kombination mit Stein- und keramischen Belägen ist Vorsicht geboten, da der Gussasphalt einen sehr hohen Längenausdehnungskoeffizienten besitzt $\alpha_T = 0,036 \text{ mm}/(\text{m} \times \text{k})$. Im Vergleich dazu keramische Beläge $\alpha_T = 0,006 \text{ mm}/(\text{m} \times \text{k})$.

Unterliegt der geplante Bereich also einer hohen Temperaturschwankung, ist die Kombination von einem keramischen Belag und einem Gussasphaltestrich als kritisch zu bewerten.

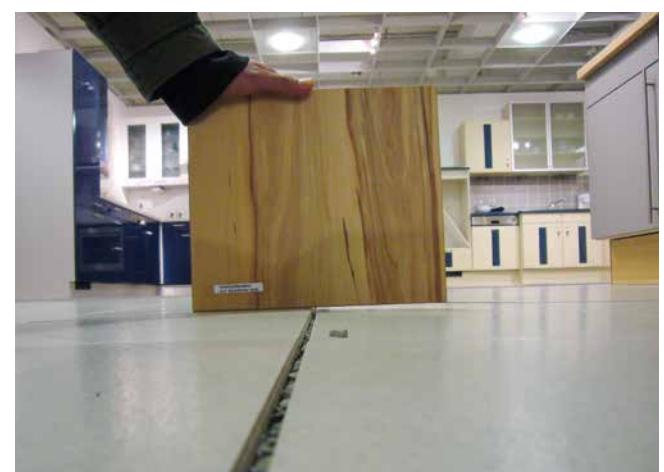
Gussasphaltestriche können in Bereichen mit hoher Wasserbeanspruchung eingesetzt werden. Trotz ihrer Wasserdichtigkeit ersetzen sie keine notwendige Abdichtungsebene! Da Gussasphaltestriche je nach Alter eine sehr glatte und speckige Oberfläche bekommen, sind für die Verlegung von Oberbelägen spezielle Haftbrücken notwendig.

Ausgleich von Gussasphaltestrichen

Aufgrund ihres thermoplastischen, nach dem Abkühlprozess spröden Verhaltens, können Gussasphaltestriche nur sehr begrenzt mit zementären Spachtelmassen (max. 5 mm Schichtdicke) ausgeglichen werden (siehe hierzu auch Kapitel 11.1 Untergründe ausgleichen und nivellieren).



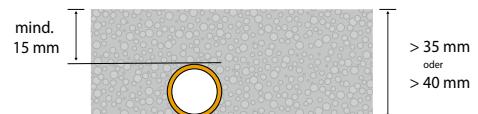
Gussasphalt wird im heißen Zustand auf der Baustelle eingebracht und verbaut.



Verformung im Gussasphalt und keramischen Belag aufgrund von Temperatureinwirkung.

Estrichdicken in Kombination mit Heizsystemen

- | | | |
|--|---|--------------------------------|
| 1. Verkehrslast $\leq 2,0 \text{ kN/m}^2$ | ➡ | Nenndicke $\geq 35 \text{ mm}$ |
| 2. Verkehrslast $\geq 2,0 \text{ kN/m}^2$ bis $5,0 \text{ kN/m}^2$ | ➡ | Nenndicke $\geq 40 \text{ mm}$ |



Gussasphaltestrich mit Fußbodenheizung.

Anmerkung:

Die Rohrüberdeckung muss mindestens 15 mm betragen.

Heiztemperaturen:

Die mittleren Temperaturen bei Warmwasser-Fußbodenheizungen mit Gussasphaltestrichen
➡ 45 °C
dürfen dauerhaft nicht überschritten werden.

Gussasphaltestriche

Verlegung von keramischen Belägen auf Gussasphaltestrichen

Grundierung



Sopro HaftPrimer S

Ausgleichen/Spachteln (falls notwendig)



Sopro AnhydritFließSpacktel

„spannungsarmer“ Spachtel auf Gussasphaltestriche und dessen Materialeigenschaften abgestimmt

Grundierung (auf Ausgleichs-/Spacktelschicht)



Sopro Epoxy-Grundierung

Sopro MultiGrund



Verlegung



Sopro's No. 1
S1 Flexkleber



Sopro FKM® XL
MultiFlexKleber



Sopro MG-Flex S2

Verfügung



Sopro FlexFuge plus



Sopro DF 10®
DesignFuge Flex



Sopro KeramikSilicon

Kunstharzestriche

Kunstharzgebundene Estriche haben sich über die letzten Jahre als technisch ausgereifte Systemlösungen auf unseren Baustellen etabliert. Dies gilt insbesondere, wenn es darum geht, sehr dünnsschichtige, lastverteilende Schichten auf Trennlage oder schwimmende Konstruktionen herzustellen.

Zur Herstellung eines Estrichs wird ein Bindemittel auf Reaktionsharzbasis verwendet (Sopro BauHarz), welchem feuergetrockneter Quarzsand (Sopro EpoxiEstrichKorn) als Zuschlag zugemischt wird.

Reaktionsharze erzielen sehr hohe Druck- ($60\text{--}100 \text{ N/mm}^2$) und Biegezugfestigkeiten ($10\text{--}15 \text{ N/mm}^2$). Diese hohen Werte erlauben eine Reduzierung von Estrichdicken bis auf 25 mm. Besonders im Bereich von barrierefreien Duschflächen mit geringen Aufbauhöhen und sehr dünnen Überdeckungen, des in der Regel seitlich vom Bodenablauf geführten Ablaufrohrs, sind Reaktionsharzestriche die ideale Lösung!

Weitere Vorteile sind, dass nach dem Abbindeprozess des Harzes (am nächsten Tag) die Flächen unmittelbar nutzbar und mit Fliesen belegbar sind (Restfeuchten sind nicht vorhanden). Hinzu kommt, dass die Konstruktion kein Schwindverhalten besitzt und sich so in ihrer Formgebung nicht verändert.



Die Komponenten eines kunstharzgebundenen Estrichs bestehen aus einem feuergetrockneten Quarzsand und einem Bauharz (Sopro BauHarz + Sopro EpoxiEstrichKorn).

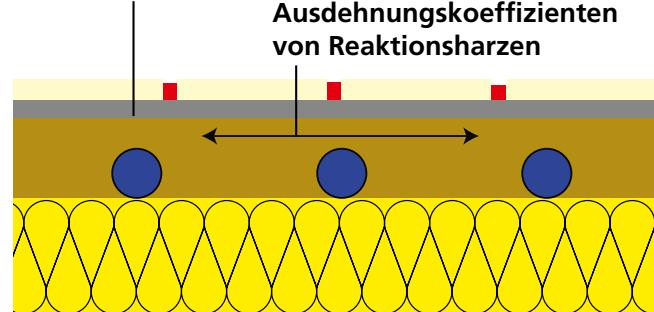
Anmerkung:

Werden Fliesen auf Reaktionsharzestrichen verlegt, ist zu berücksichtigen, dass diese einen etwas erhöhten Ausdehnungskoeffizienten im Vergleich zu Calciumsulfat- oder zementgebundenen Estrichen besitzen.

Unterliegen die Flächen später größeren Temperaturschwankungen (beheizt, Sonneneinstrahlung etc.) und sollen großformatige Fliesen verlegt werden (Flächengröße $> 0,5 \text{ m}^2$), ist für die Verklebung ein S2-Kleber (Sopro megaFlex, Sopro MG-Flex) zu verwenden. Die großen Längenänderungen des Estrichs werden durch das zäh-elastische Verhalten der beiden Dünnbettmörtel kompensiert. Die Längenänderungen des Reaktionsharzestrichs und damit dessen Ausdehnungskoeffizient können variieren, da diese vom Mengengehalt des Bindemittels abhängig sind. Reaktionsharzestriche benötigen für den Einbau entsprechende Rahmenbedingungen, z.B. den Temperaturbereich, welcher etwa zwischen $10\text{--}25^\circ\text{C}$ liegen sollte.

S2-Kleberbett, welches die Spannungen kompensiert

**größere Bauteillängen-
veränderungen bei
Temperaturschwankungen
aufgrund des höheren
Ausdehnungskoeffizienten
von Reaktionsharzen**



S2-Kleberbett, welches die Spannungen kompensiert.

Die zum Einsatz kommenden Mischungsverhältnisse bei Reaktionsharzestrichen beeinflussen die Druck- und Biegezugfestigkeit, sowie die Porigkeit des Estrichmörtels. Dies ist insbesondere wichtig, wenn mit reaktionsharzgebundenen Estrichmörteln kapillardichte Verfüllungen vorgenommen werden. Diese sind in der Regel nicht kapillardicht, da die Estrichmörtelmischungen hinsichtlich des Harzbindemittelgehaltes zu mager eingestellt sind.

Sind solche Anwendungen notwendig, muss der Harzanteil erhöht werden (Mischungsverhältnis 1 : 2 in Raumteilen; 1 RT Harz : 2 RT Quarzsand). Siehe hierzu auch Kapitel 4 Seite 206.

Kunstharzestriche

Gerade bei kleinflächigen Situationen (Duschfläche/Badezimmer) mit unterschiedlichen und sehr geringen Aufbauhöhen sind Kunstharzestriche oftmals die einzige und dauerhaft funktionierende Lösung.



Anmischen von Reaktionsharzestrichmörtel.



Epoxiestrichaufbau in einer Duschfläche mit geringen Aufbauhöhen.



Duschfläche mit Reaktionsharzestrich.

Systemboden/Hohlboden

Im Gewerbe- und Bürogebäudebau trifft man zunehmend auf Systemböden und Hohlbodenkonstruktionen. Dies liegt mitunter daran, dass heute die haustechnische Versorgung über dem Rohboden geführt wird. Die jeweiligen Installationshöhen machen es notwendig, dass der abdeckende Fußboden auf Stützen oberhalb der Haustechnik schwebt.



Hohlbodenkonstruktionen können mit den unterschiedlichsten Stützhöhen (je nach Haustechnikinstallation) aufgebaut werden.

Hohlboden-Systeme

1. Nass-Hohlboden

Hier handelt es sich in der Regel um einen calciumsulfatgebundenen Fließestrich, welcher auf einer aufgeständerten „verlorenen Schalebene“ (vorher abgedeckt mit Folie) eingebaut wird. Nach der Aushärtung gelten für den Verleger die üblichen bekannten Regeln im Umgang mit calciumsulfatgebundenen Estrichen.



Calciumsulfatgebundener Fließestrich auf einer aufgeständerten Bodenkonstruktion eingebaut.

Systemboden/Hohlgrund

2. Trocken-Hohlgrund

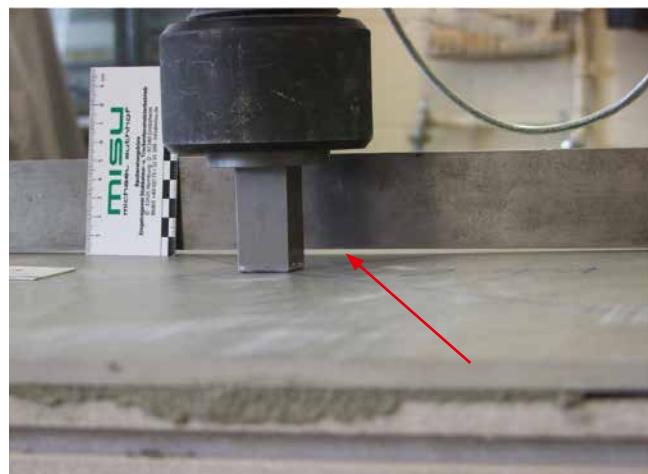
Die Trocken-Hohlböden bestehen aus werkseitig vorgefertigten Platten, welche quadratisch oder rechteckig sein können. Diese einzelnen Elementplatten werden auf der Baustelle mit entsprechenden Systemklebern (in der Regel Reaktionsharzkleber) über Nut- und Feder-Systeme miteinander zu einer großen selbsttragenden Scheibe verbunden. Die werkseitig vorgefertigten Platten bestehen häufig aus Calciumsulfat, vereinzelt aber auch aus zementären Mörtelmischungen.

Sind die Böden eingebaut ist – je nach Herstellerangabe – eine direkte Oberbodenverlegung möglich.

Sollen Keramik- oder Natursteinbeläge verlegt werden, ist zu berücksichtigen, dass diese Böden eine gewisse Durchbiegung unter Lasteintrag besitzen. Dies ist beim Hersteller des Bodens in Erfahrung zu bringen. Sind die Verformungen zu groß, ist eine Verlegung mit Keramik oder Stein im direkten Kontakt nicht zu empfehlen. Deshalb ist in Abhängigkeit von den zu erwartenden Verkehrslasten der Boden durch den Planer zu dimensionieren.

Verschiedenste Untersuchungen und Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass zwei Verlegevarianten zu empfehlen sind.

A. Verlegung mit hochelastischen S2-Dünnbettmörteln



Sehr gut ist die „Verformung“ der Keramik ohne Bruch zu erkennen. Diese Mörtelsysteme sind so elastisch, dass sie zum einen die Verformungen, welche auch in Form von Schub auf die Kleberebene wirken, aufnehmen können, ohne dass es zu einem Abriss der Platte kommt. Zum anderen sind sie so stabil in ihrer Verbindung, dass die keramische Platte und die Hohlgrundkonstruktion eine Einheit bilden, die in der Lage ist, sich ohne Bruch bis zu einem gewissen Punkt zu verformen.



Trocken-Hohlgrundaufbau im Bereich einer Treppe.



Hohlgrundplatten mit seitlicher Verzahnung zur Herstellung einer monolithischen Verbindung zur Nachbarplatte.

„Hochelastische S2-Mörtelsysteme“



Sopro MG-Flex® schnell



Sopro megaFlex S2



Sopro megaFlex S2 turbo

Systemboden/Hohlgrund

B. Verlegung mit Entkopplung

Unter bestimmten Baustellenbedingungen ist es sinnvoll, die Hohlgrundkonstruktion zusätzlich über eine Entkopplungslage zu stabilisieren. Die Sopro FliesenDämmPlatte hat einen aussteifenden und armierenden Charakter und puffert gegenüber dem Oberbelag ab.



Sopro FliesenDämmPlatte

Verlegung einer Entkopplung mit Flexkleber auf einer Hohlgrundkonstruktion.

Grundierungen

Je nach Hohlgrundsystem und Herstellerangaben werden zwei Varianten von Grundierungen eingesetzt.

Wässriges Grundierungssystem



Sopro Grundierung

wässrige Kunstharzdispersionen,
„diese müssen gut ablüften“

Harzgebundene Grundierungssysteme

Sopro MultiGrund



Schnell trocknende, einkomponentige, lösemittelfreie Reaktionsharzgrundierung. Insbesondere für Calciumsulfatestriche (Anhydritestriche) bei der Verlegung von großformatigem Feinsteinzeug sowie zur Verfestigung von allen saugfähigen und nicht saugfähigen Untergründen. Zum Auftragen der Grundierung eignet sich die Sopro KurzflorRolle. Das nachfolgende Abstreuen der frischen Grundierung erfolgt mit Sopro Quarzsand grob.



Sopro Epoxi-Grundierung

Reaktionsharzgrundierungen, welche wasserfrei sind und eine absperrende Eigenschaft besitzen. Dies ist sinnvoll bei calciumsulfatgebundenen Hohlgrundsystemplatten in der Kombination mit großformatigen Platten. Das nachfolgende Abstreuen der frischen Grundierung erfolgt mit Sopro Quarzsand grob.

Bewegungsfugen im Estrich

Werden Estriche auf Trennlage oder als schwimmende Konstruktion hergestellt, können sie nicht als endlos große Fläche eingebaut werden. Das bedeutet, die Estrichfläche ist über einen Fugenplan, der vom Planer zu erstellen ist, in Felder einzuteilen. Dies ist notwendig, weil die dünnsschichtigen Estrichplatten ein gewisses Eigenleben in Form von Bauteilverkürzung (Trocknungsschwinden) oder Längenänderungen infolge von Temperatureinflüssen führen. Fugenlos hergestellte Estrichflächen würden zwangsläufig aufgrund ihrer Eigenspannungen zu unkontrollierten Rissbildungen neigen. Um dies zu vermeiden, sollten folgende Bauteilabmessungen eingehalten werden:

Zementestriche*:	
unbeheizt:	Seitenlänge ca. 8 m Feldgröße ca. 60 m ²
beheizt:	Seitenlänge ca. 6,5 m Feldgröße ca. 40 m ²
Calciumsulfatgebundene Estriche**:	
unbeheizt:	Seitenlänge ca. 20 m
beheizt:	Seitenlänge ca. 10 m Feldgröße ca. 100 m ²



Sopro EtrichDehnDübel bereits im Bewegungsfugenbereich eingebaut.

Hinweis:

Die notwendigen Bewegungsfugen bei schwimmenden Estrichen sind mit Höhenversatzeisen (Sopro EtrichDehnDübel EDD) gegen Wippeffekte bei dynamischen Lasten zu sichern.

* ZDB-Merkblatt „Beläge auf Zementestrich“

** ZDB-Merkblatt „Beläge auf Calciumsulfatestrich“

Bewegungsfugen im Estrich

Neben der Feldlängenbegrenzung sind zusätzlich Fugen bzw. Trennungen im Estrich zu berücksichtigen wenn

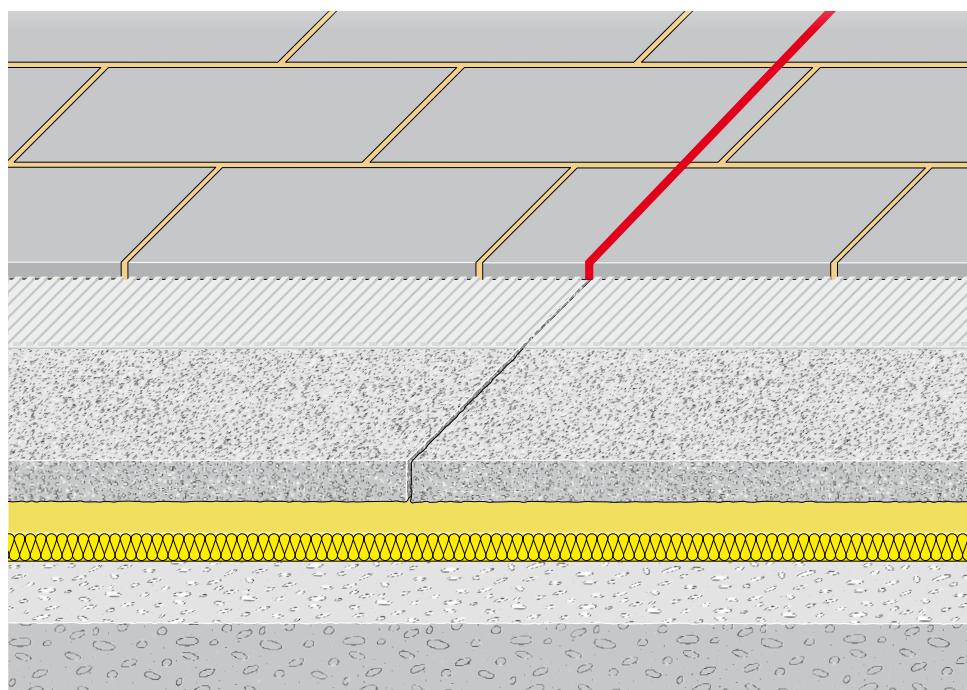
- beheizte und unbeheizte Flächen zusammentreffen,
- unterschiedliche Heizkreise in einer Estrichfläche vorhanden sind,
- eine Bauwerksfuge durch die Fläche verläuft,
- Türdurchgänge vorhanden sind.

Großformatige Fliesen auf Estrichkonstruktionen

Hinsichtlich der Gestaltung von Fußböden hat sich der keramische Markt über die letzten Jahre gänzlich verändert. Großformatige Fliesen und Platten (60x60 cm, 80x80 cm, 100x100 cm, 40x80 cm etc.) stehen auf der Wunschliste der Bauherren, welche in der Regel auch gut verlegbar sind. Lediglich im Hinblick auf die vorgegebenen bzw. vorhandenen Estrichbewegungsfugen gibt es hinsichtlich der Gesamtoptik, die in diesem Zusammenhang leidet, im großformatigen Plattenbelag immer wieder Diskussionen.

Gemäß den anerkannten Regeln der Technik sind für Standardaufbauten u.a. die schon angesprochenen Merkblätter des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes „Beläge auf Zementestrich“ und „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ zu beachten. Die dort angegebenen Bewegungsfugenabstände führen des Öfteren in Verbindung mit großen Formaten jedoch zu einer eingeschränkten Gestaltungsfreiheit.

Standard



In der herkömmlichen Vorgehensweise müssen Bewegungsfugen aus dem Untergrund deckungsgleich im Belag übernommen werden. Das kann zu einem nicht ansehnlichen Fugenraster im Oberbelag führen.

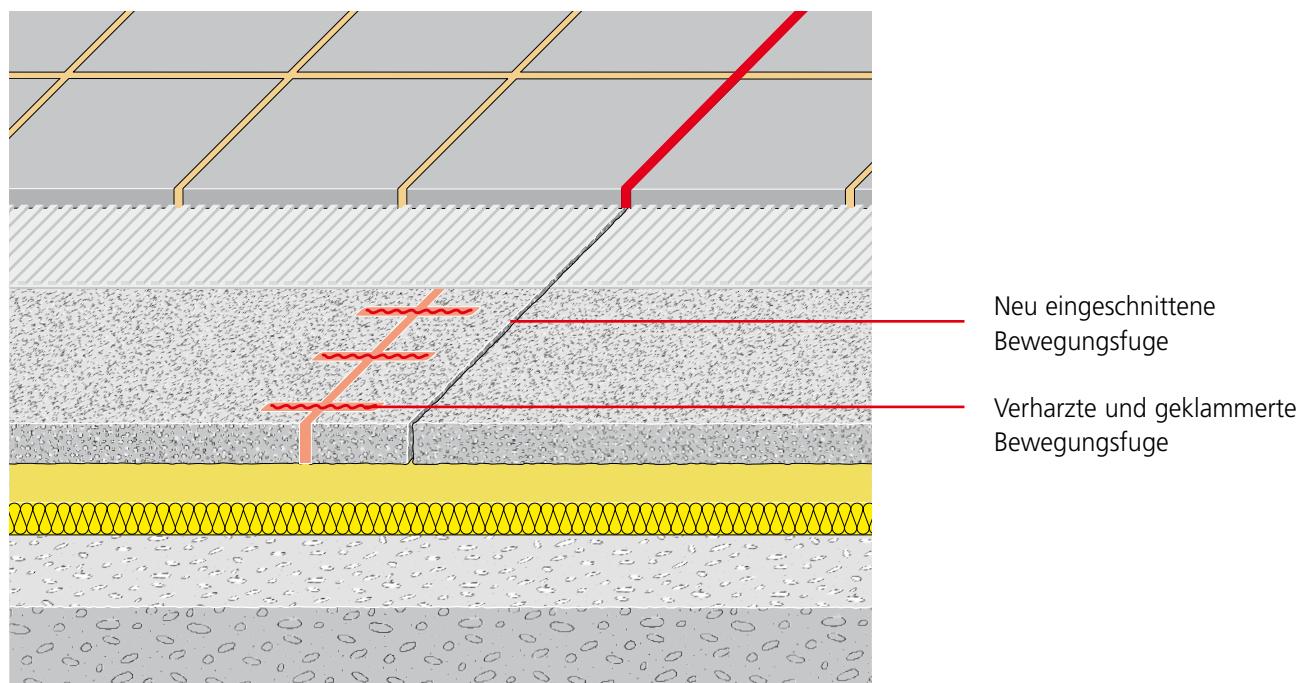
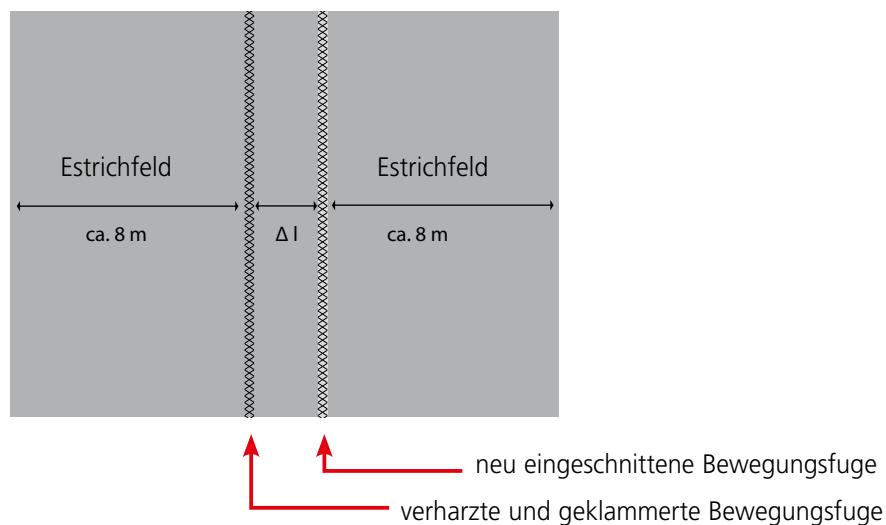
Bewegungsfugen im Estrich

Um der Optik des gewünschten Bodenbelages gerecht zu werden, sind baustellenbezogene, technisch mögliche Sonderlösungen gefragt.

Lösung 1

Verharzen und neues Einschneiden bei unbeheizten Estrichen (CA(F) und CT)

Das Verharzen von bestehenden Bewegungsfugen bei unbeheizten Zement- oder Calciumsulfatestrichen stellt die klassische Baustellenlösung dar. Die bestehende Feldfuge ist durch Verharzen und Verkammern (Sopro RissHarz, Sopro BauHarz, Sopro Gießharz) kraftschlüssig zu verbinden. Vor dem Verlegen des Belages wird eine neue Feldfuge über den gesamten Estrich an passender Stelle eingeschnitten und im Oberbelag fluchtgerecht übernommen. Die in den Merkblättern hinterlegten Estrichfeldgrößen sind dabei zu beachten.



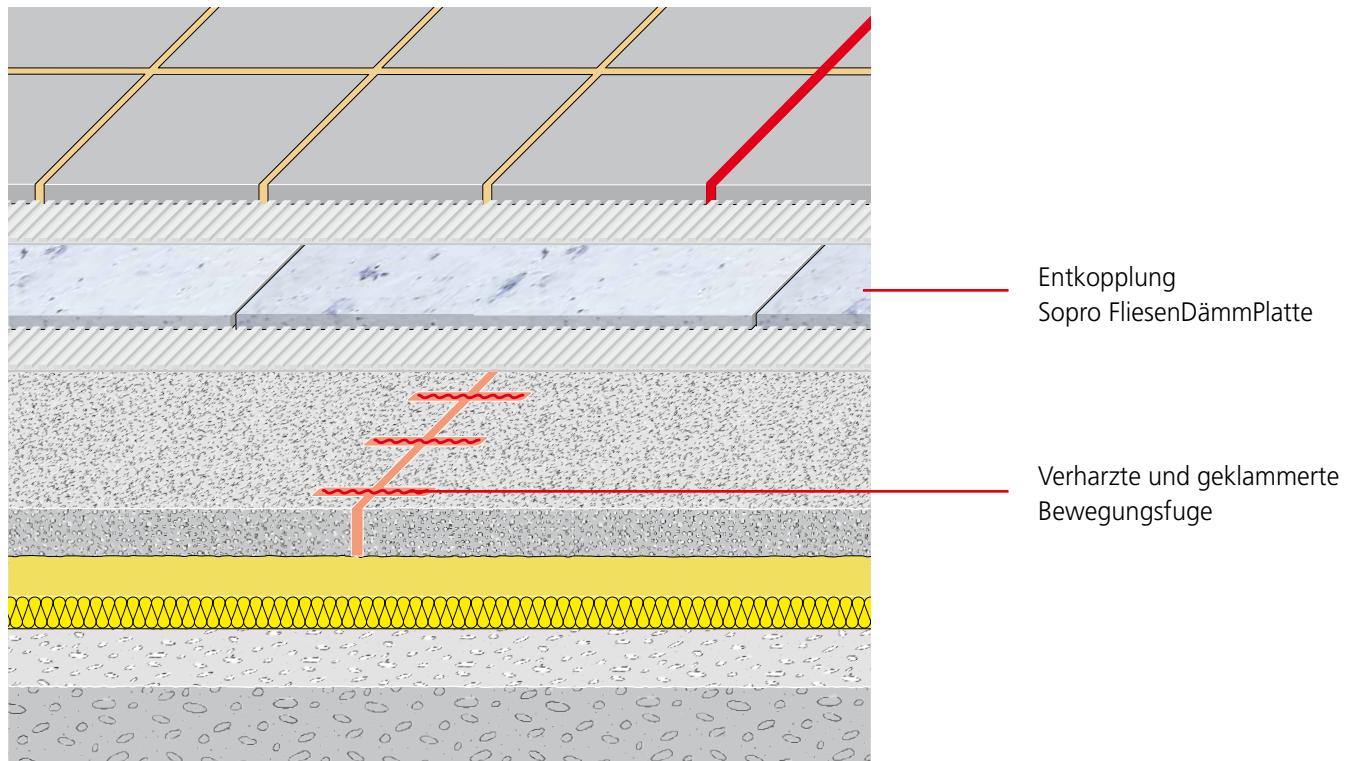
Bei der klassischen Baustellenvariante wird die Bewegungsfuge kraftschlüssig verharzt und um wenige Zentimeter verschoben neu eingeschnitten.

Bewegungsfugen im Estrich

Lösung 2

Verharzen von unbeheizten Estrichfeldern mit anschließender Entkopplung

Liegen z.B. in einem Raum zwei Estrichfelder mit den max. zulässigen Feldlängen vor, können diese durch Verharzen (Sopro RissHarz, Sopro BauHarz, Sopro Gießharz) kraftschlüssig miteinander verbunden werden. Anschließend ist der Estrich durch eine Entkopplungslage (Sopro FliesenDämmPlatte 4 mm/7 mm oder Sopro Abdichtungs- und EntkopplungsBahn plus vom folgenden keramischen Belag zu trennen. Die Verklebung ist mit S1- und S2-Klebern auszuführen! Ab einem Fliesenformat von ≥ 100 cm ist zwingend mit S2-Klebern (Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2/Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 schnell oder Sopro megaFlex S2/Sopro megaFlex S2 turbo) zu arbeiten. Im keramischen Oberbelag ist je nach Einteilung im Abstand von 8–10 m eine Bewegungsfuge vorzusehen.



Das Verharzen und zusätzliche Entkoppeln erlauben später eine freie Bewegungsfugeneinteilung im Belag.

Bewegungsfugen im Estrich

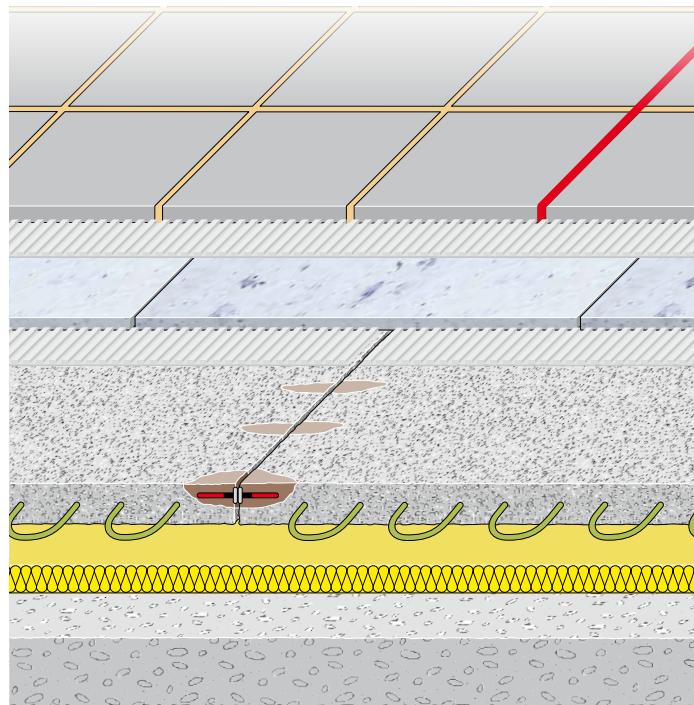
Lösung 3

Überbrücken von Feldfugen bei beheizten Estrichen durch Höhenversatzsicherung und Entkopplung

Sollen beheizte Estrichfelder im Fugenbild angepasst bzw. verändert werden, ist dies durch eine Höhenversatzsicherung des Estrichs im Bereich der Bewegungsfuge durch Sopro EstrichDehnDübel mit anschließender Entkopplung des Belages möglich. Die Bewegungsfuge bleibt durch diese Maßnahme in ihrer horizontalen Bewegung frei und kann nach wie vor Längenänderungen aufnehmen.

Der Einbau der Sopro EstrichDehnDübel erfolgt in einem Abstand von ca. 30 cm. Die Dübel werden kraftschlüssig mit Sopro DünnBettEpoxi versetzt. Die Versetztiefe ist abhängig von der Überdeckung der Heizrohre, diese sollte aber mind. 2 cm betragen.

Auf der stabilisierten Estrichoberfläche erfolgt die Verlegung der Entkopplung (Sopro FliesenDämmPlatte 4/7 mm). Für die Verklebung aller Schichten sind S2-Kleber einzusetzen (Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2/Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 schnell oder Sopro megaFlex S2/Sopro megaFlex S2 turbo). Die Bewegungsfuge im Fliesenbelag erfolgt parallel zur überbrückten Feldfuge am Formatende der verlegten Fliese. Feldgrößen von ca. 8–10 m sind einzuhalten.



Selbst bei beheizten Estrichen ist eine Verschiebung der Bewegungsfuge im Oberbelag durch den Einsatz des Entkopplungssystems (Sopro FliesenDämmPlatte), Höhenversatzeisen (Sopro EstrichDehnDübel) und den hochflexiblen S2-Klebern (z.B. Sopro megaFlex S2) möglich.

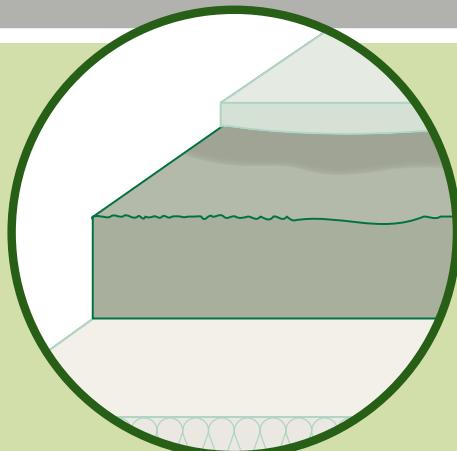
Hinweise:

Die beschriebenen Lösungen sind technisch zuverlässige Systeme, die dem Verleger die Möglichkeit bieten, in einem sich verändernden Fliesenmarkt attraktive, professionell gestaltete, sichere und langlebige Beläge mit großformatigen Platten zu erstellen. Da diese Systeme in keiner Norm und keinem Merkblatt erfasst sind, handelt es sich um Sonderkonstruktionen, welche separat mit dem Bauherrn zu vereinbaren sind.

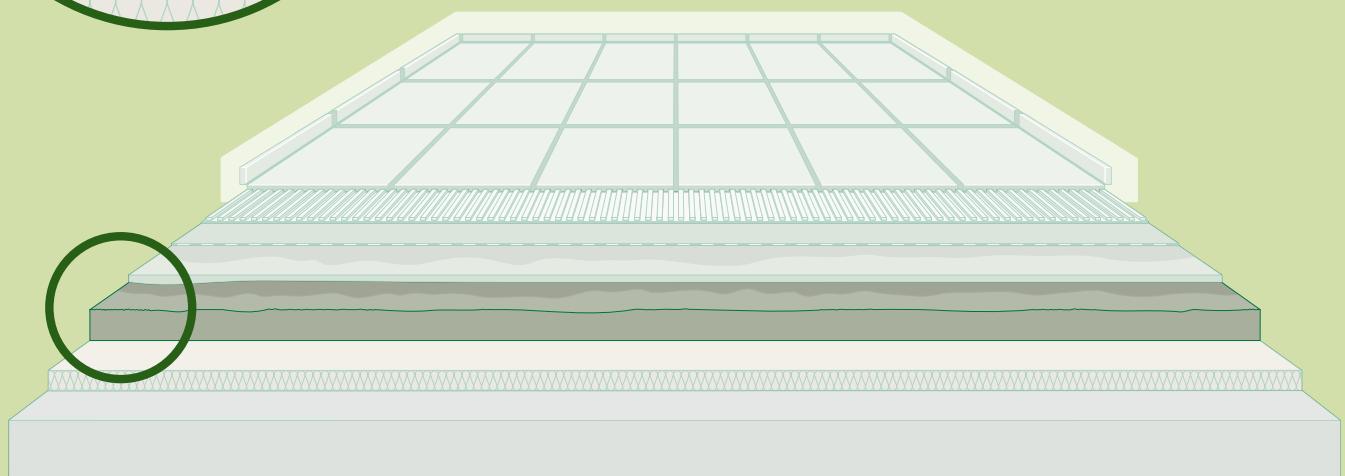
Grundsätzlich sind die CA und CA(F) Estriche gemäß DIN 18 560 Teil 2 und 4 zu erstellen. Vor der Anwendung der beschriebenen Lösungen müssen die Restfeuchtegrenzwerte eingehalten sein (Zementestrich $\leq 2,0 \text{ CM-}\%$, Calciumsulfateestrich unbeheizt $\leq 0,5 \text{ CM-}\%$ bzw. beheizt $\leq 0,3 \text{ CM-}\%$). Es dürfen weder Randeinspannungen vorliegen noch Bewegungsfugen durch Kleberreste etc. verschmutzt sein. Die Lösungen gelten für Fliesen mit einer Dicke von mind. 8 mm. Bauteilfugen im Rohbau können mit den beschriebenen Systemen nicht überbrückt oder verändert werden.

Überbrückte Heizkreise dürfen im Nachgang nicht mehr unterschiedlich beheizt werden.

Lösungsmöglichkeiten in Abhängigkeit zum Bauvorhaben können mit der Sopro Anwendungstechnik im Einzelfall geklärt werden.



Sopro Produktsysteme für nachhaltiges Bauen



Schematischer Systemaufbau

Emissionsarme Estriche*



Rapidur® FE
Fließestrich
FE 678



Rapidur® M1
SchnellEstrichMörtel
769



Rapidur® M5
SchnellEstrichMörtel
747

*Eine Gesamtübersicht aller Produkte finden Sie in unserer Nachhaltigkeitsbroschüre.