

Nr. 4



euroFEN Merkblatt Nr. 4

Dickbettverlegung von Natur- und Betonwerkstein auf Fußbodenkonstruktionen im Innenbereich

Stand Mai 2005



Herausgeber/Verfasser

Sachverständigenkreis euroFEN, Freiheit 25-27, 46348 Raesfeld

Bezugsquelle

Ebner Media Group GmbH & Co. KG, Fachzeitschrift Naturstein, Webshop, Downloads:
<https://shop.natursteinonline.de/shop/euro-fen-merkblaetter/>

Mitträger:

Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks



BUNDESVERBAND
DEUTSCHER
STEINMETZE

INHALT

0. Einführung	3
1. Anwendungsbereich	3
2. Begriffsbestimmung	4
3. Verlegehinweise	5
3.1. Dickbettverlegung im Verbund	5
3.1.1. auf Rohbeton	5
3.1.2. auf Zementestrich	6
3.1.2.1 Verbundestrich.....	6
3.1.2.2 Zementestrich auf Trenn-, Dämmschicht (schwimmend), unbeheizt /beheizt	7
3.1.3. auf Calciumsulfatestrich	7
3.1.4. auf Gussasphaltestrich	7
3.2. Dickbettverlegung aufTrenn-/Dämmschicht	7
3.3. Sonderkonstruktionen Monokornmörtel	8
3.3.1 Dickbettverlegung mit Monokornmörtel.....	8
3.3.2. Mittelbettverlegung bei verfärbungs- und verformungsempfindlichen	
Werksteinplatten auf erhärteter Lastverteilungsschicht aus Monokorn.....	9
4. Art der Fugenausbildungen	9
4.1. Bewegungs- und Scheinfugen.....	9

0. EINFÜHRUNG

Das vorliegende Merkblatt gibt Empfehlungen zur Verlegung von Naturwerkstein und Betonwerkstein im Dickbettverfahren für den Innenbereich.

Die Dickbettverlegung ist die traditionelle Verlegeart für Natur- und Betonwerksteinbeläge. Aufgrund neuer Belagskonstruktionen, insbesondere solche mit Dämm- und Trennschichten, sind diese Verlegearten jedoch nicht unproblematisch.

Das Merkblatt stellt eine Grundlage für die fachgerechte Planung und Anwendung im Regelfall dar. Andere fachgerechte Konstruktionen werden nicht ausgeschlossen. Die erforderlichen Dicken und Festigkeitsklassen der Estriche sind entsprechend den vorgesehenen Verkehrslasten zu planen und zu berücksichtigen. Das Planen und Anordnen von Bewegungsfugen (Feldbegrenzungsfugen) hat durch den Planer zu erfolgen (u.a. DIN 18560). Liegt kein Plan für die anzulegenden Bewegungsfugen vor, sind vom Ausführenden Bedenken anzumelden.

Dieses Merkblatt wurde vom **Sachverständigenkreis euroFEN e.V.** in Zusammenarbeit mit dem **Bundesinnungsverband des deutschen Steinmetz-, Stein- und Holzbildhauerhandwerks** erarbeitet. Diesem Merkblatt des Sachverständigenkreis euroFEN e.V. liegen unter anderem folgende Regelwerke zugrunde:

Geltende Normen	Bisherige Norm	
DIN EN 1991 -1 -1	DIN 1055 Teil 3	Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 12004	DIN 18156	Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten
DIN EN 13813	DIN 18560 Teil1	Estrichmörtel und Estrichmassen
DIN EN 13892	DIN 18560 Teil 1	Prüfverfahren für Estrichmörtel und -massen
DIN 1164		Zement mit besonderen Eigenschaften
DIN EN 197 Teil 1-2		Zement
DIN 4725 Teil 4		Warmwasser- Fußbodenheizungen; Aufbau und Konstruktion
DIN 18202		Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
DIN 18332		Naturwerksteinarbeiten
DIN 18333		Betonwerksteinarbeiten
DIN 18352		Fliesen- und Plattenarbeiten
DIN 18560		Estricharbeiten Teile 1 – 4 und 7
Fachinformation „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“		
Merkblatt Gussasphalt des Sachverständigenkreises euroFEN e.V.		
...		

1. ANWENDUNGSBEREICH

Das vorliegende Merkblatt bezieht sich ausschließlich auf die Dickbettverlegung von Naturwerkstein und Betonwerkstein im Innenbereich.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNG

Haftbrücke

Eine Haftbrücke in ausreichender Schichtdicke dient dem verbesserten Haftverbund (monolitische Verbindung) zwischen zwei Belagsschichten.

Haft-/ Kontaktschlämme

Haft- oder Kontaktschlämmen sind (zum Beispiel)

- Zement - Sandgemische
- Dispersionsvergütete Zement - Sandgemische
- Werkmörtel
- Kunstharze

die in flüssiger bis breiiger Konsistenz auf den Verlegeuntergründen und/oder Plattenrückseiten zur Verbesserung des Haftverbundes aufgetragen werden. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch.

Voranstrich/Grundierung

Voranstriche und Grundierungen sind (zum Beispiel)

- Dispersionen
- Kunstharze

die zu einer Bindung von Reststäuben und zur Verminderung einer Rückdurchfeuchtung von Untergründen eingesetzt werden. Dispersionen werden auch zur Verminderung der Feuchtigkeitsaufnahme auf der Plattenrückseite aufgebracht.

Die Verlegung erfolgt nach Abtrocknung der Voranstriche/Grundierungen.

Monokornnmörtel

Monokornmörtel im Sinne dieses Merkblattes ist ein Gemisch aus Zuschlagstoffen **ohne Feinanteile 0-2 mm**. Monokornmörtel kann aus der Sieblinien 2-8 mm, 4-8 mm (Rundkorn/Splitt) oder anderen Korngrößen (ohne Feinanteil „0-2 mm“) und Portlandpuzzolanzement (Trassanteil > 40 %) mit einem Mischungsverhältnis etwa 1:5 in Gewichtsteilen bestehen.

Lastverteilungsschicht/Estrich

Lastverteilungsschichten sind gleichmäßig dicke Mörtel-/Estrichschichten die bei der Verlegung auf Trennlagen oder Dämmschichten zur Aufnahme von Verkehrslasten erforderlich sind. Die Schichtdicken sind auf die vorgesehenen Verkehrslasten zu bemessen.

Anforderungen an Lastverteilungsschichten sind in der DIN 18560 enthalten.

Dickbett

Dickbett ist ein Verlegemörtel in einer Regelschichtdicke von 10-20 mm, der

- auf Betonuntergründen
- auf Auffüllmörtel
- auf Zementestrichen

zur Aufnahme von Belägen im Verbund aufgebracht wird.

Mittelbett

Mittelbett ist ein modifizierter Dünnbettmörtel nach DIN EN 12004, der auf einen ebenen Untergrund mittels einer Zahnkelle (> 12 mm) aufgetragen wird. Ein Ausgleich der Ebenheit des Untergrundes kann nur begrenzt stattfinden.

Dünnbett

Dünnbett ist ein Verlegemörtel nach DIN EN 12004, der auf einem ebenen Untergrund mittels einer Zahnkelle (≤ 12 mm) aufgetragen wird. Ein Ausgleich der Ebenheit des Untergrundes kann nicht stattfinden.

Kellenschlag

Der Verlegemörtel wird so weit von den angrenzenden Platten abgezogen, dass beim Einklopfen keine zusammenhängende Verlegesicht entsteht. Durch dieses Verlegesystem wird die Schwindung des Verlegemörtels auf die jeweilige Plattengröße beschränkt. Ebenso kann bei einem geschlossenen Verlegemörtelauftrag die Trennung durch eine Scheinfuge (Kellenschnitt durch die Fuge in die Verlegesicht) an allen Plattenkanten erfolgen.

Portlandpuzzolanzement

In der Zementnorm DIN 1164, die vorwiegend den Stahlbetonbau berücksichtigt, ist der Trassanteil in den Portlandpuzzolanzementen CEMII/A-P auf 6 bis 20 % und beim CEMII/B-P auf 21 bis 35 % festgelegt worden. Für den Verlegemörtel sollte man deshalb mindestens Portlandpuzzolanzemente der Type CEM II/B-P verwenden.

Es gibt weiterhin Portlandpuzzolanzemente als Sonderzemente mit mindestens 40 % Trassanteil und vor allem für die Verwendung bei besonders verfärbungsempfindlichen Gesteinen auch Spezialtrasszement mit 50 % Trassanteil, sowie geeignete Schnellzemente.

3. VERLEGEHINWEISE

3.1. Dickbettverlegung im Verbund

3.1.1. auf Rohbeton

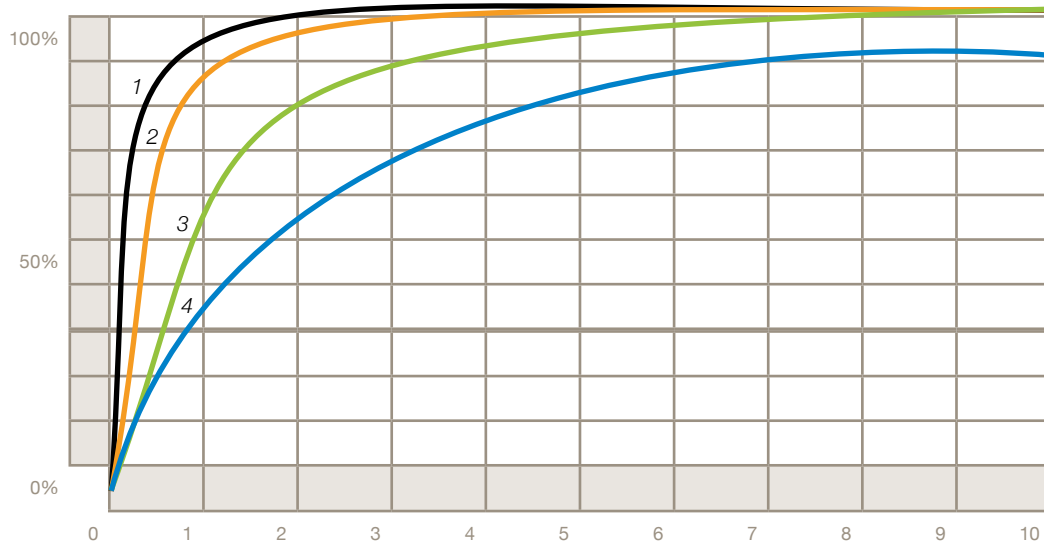
Bei erdberührten Bodenplatten ohne Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit ist eine Verlegung im Verbund problematisch, da Feuchteschäden durch aufsteigende Kapillarfeuchte im Bodenbelag nicht ausgeschlossen werden können.

Der Untergrund muss ausreichend trocken, tragfähig und trennmittelfrei sein. Betonuntergründe sollten unter Berücksichtigung des Schwindprozesses mindestens 6 Monate alt sein. Die Dauer des Schwindprozesses ist abhängig von der jeweiligen Schichtdicke (siehe Tabelle 1). Sinterschichten auf der Betonoberfläche sind vor der Verlegung mechanisch (z.B. durch Fräsen oder Kugelstrahlen) zu entfernen.

Für den Verbund zum Untergrund (Rohbeton) ist vor dem Aufbringen des Auffüllmörtels bzw. Verlegemörtels eine geeignete mineralische Haft-/Kontaktschlämme aufzutragen. Der Mörtel wird frisch in frisch auf die Haft-/Kontaktschlämme aufgetragen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Haft-/Kontaktschlämme nicht angetrocknet ist und keine Hautbildung aufweist.

Für den Verbund zwischen Natur- bzw. Betonwerksteinplatten zum Verlegemörtel muß die Verlegung frisch in frisch erfolgen. Reicht die Haftfähigkeit des Verlegemörtels bei Natur- und Betonwerksteinen nicht aus (z.B. bei Schiefer, Alta Quarzit, Jura), ist eine Haft-/Kontaktschlämme rückseitig aufzubringen. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch.

Tabelle 1: Zeitlicher Verlauf der Schwindverkurzung in % des Endschwindmaßes in Jahren



- Kurve 1 wirksame Körperdicken $d_w = 5\text{ cm}$
- Kurve 2 wirksame Körperdicken $d_w = 10\text{ cm}$
- Kurve 3 wirksame Körperdicken $d_w = 20\text{ cm}$
- Kurve 4 wirksame Körperdicken $d_w = 50\text{ cm}$ bei einer Temperatur von $+20^\circ\text{C}$

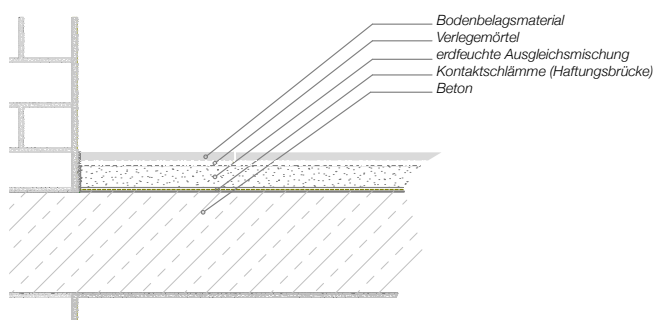


Abb. 1: Aufbau Dickbettverlegung ohne Kontaktschicht zur Platte

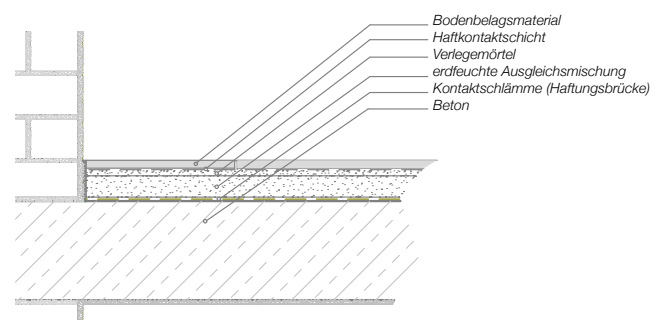


Abb. 2: Aufbau Dickbettverlegung mit Kontaktschicht zur Platte

3.1.2. auf Zementestrich

3.1.2.1 Verbundestrich

Bei Verbundestrichen auf erdreichberührten Betonflächen kann es ebenfalls durch kapillar aufsteigende Feuchtigkeit zu Verfärbungen im Natur- und Betonwerksteinbelag kommen.

Der Untergrund muss ausreichend trocken, tragfähig und trennmittelfrei sein.

Für den Verbund zum Untergrund (Verbundestrich) ist die Einbringung einer geeigneten mineralischen Haft-/Kontaktschlämme empfehlenswert. Der Verlegemörtel wird frisch in frisch auf die Haft-/Kontakt-

schlämme aufgetragen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Haft-/Kontaktschlämme nicht angetrocknet ist und keine Hautbildung aufweist.

Für den Verbund zwischen Natur- bzw. Betonwerksteinplatten zum Verlegemörtel muß die Verlegung frisch in frisch erfolgen. Reicht die Haftfähigkeit des Verlegemörtels bei Natur- und Betonwerksteinen nicht aus (z.B. bei Schiefer, Alta Quarzit, Jura), ist eine Haft-/Kontaktschlämme rückseitig aufzubringen. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch.

3.1.2.2 Zementestrich auf Trenn-, Dämmschicht (schwimmend), unbeheizt /beheizt

Zementestriche müssen vor der Verlegung mit Natur-/Betonwerkstein ihre Trocknung **und** Nennfestigkeit (Belegreife) erreicht haben. Die Erreichung der Belegreife ist abhängig von der Schichtdicke des Estrichs und den klimatischen Verhältnissen auf der Baustelle. Das Schwinden ist weitestgehend abgeschlossen bei einer Restfeuchtigkeit von:

< 2,0 CM-% bei unbeheizten Estrichen

< 1,8 CM-% bei beheizten Estrichen

Die Messung ist mit dem CM-Meßgerät durchzuführen, wobei das Prüfgut aus dem unteren Drittel der Estrichschicht zu entnehmen ist.

Bei beheizten Konstruktionen ist die Fachinformation „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ zu beachten.

Der Untergrund muss ausreichend trocken, tragfähig und trennmittelfrei sein.

Für den Verbund zum Untergrund (Estrich) ist die Einbringung einer geeigneten mineralischen Haft-/Kontaktschlämme empfehlenswert. Der Verlegemörtel wird frisch in frisch auf die Haft-/Kontaktschlämme aufgetragen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Haft-/Kontaktschlämme nicht angetrocknet ist und keine Hautbildung aufweist.

Für den Verbund zwischen Natur- bzw. Betonwerksteinplatten zum Verlegemörtel muß die Verlegung frisch in frisch erfolgen. Reicht die Haftfähigkeit des Verlegemörtels bei Natur- und Betonwerksteinen nicht aus (z.B. bei Schiefer, Alta Quarzit, Jura), ist eine Haft-/Kontaktschlämme rückseitig aufzubringen. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch.

Empfohlene Mindestdicken der Estriche in Abhängigkeit von den Verkehrslasten (siehe Tab. 2).

3.1.3. auf Calciumsulfatestrich

Auf Calciumsulfatestrichen sollten aufgrund ausgeprägter Feuchtigkeitseinwirkung aus dem Dickbettmörtel (Volumenvergrößerung durch Gipskristallisierung) Natur- und Betonwerksteinplatten nicht direkt im Dickbettverfahren verlegt werden.

Es empfiehlt sich eine Verlegung mit geeigneten Dünn- bzw. Mittelbettmörteln.

3.1.4. auf Gussasphaltestrich

Gussasphaltestriche sind thermoplastische Verlegeuntergründe. Sie stellen gegenüber zementären Untergründen einen relativ weichen Verlegeuntergrund dar.

Aus diesem Grund sollten Natur- und Betonwerksteinplatten nicht im Dickbettverfahren auf Gussasphalt verlegt werden.

Es empfiehlt sich eine Verlegung mit geeigneten Dünn- bzw. Mittelbettmörteln.

Für die evt. notwendigen Spachtelarbeiten wird auf das Merkblatt Gussasphalt des Sachverständigenkreis euroFEN e.V. verwiesen.

3.2. Dickbettverlegung auf Trenn-/Dämmschicht

Trennschichten verhindern den Verbund zum Untergrund. Deshalb muss der Verlegemörtel die Anforderungen an eine Tragschicht nach DIN 18560 erfüllen.

In größeren Dicken eingebrachte Verlegemörtel, die als Tragschichten wirken sollen, sind problematisch. Erfahrungsgemäß erfüllen relativ trockene bis erdfeuchte Verlegemörtel (WZ-Wert $< 0,50$), auf einer weichen, federnden Dämmschicht, nicht die Anforderungen der Festigkeiten nach DIN 18560 und DIN EN 13813.

Empfohlene Minstdicken der Estriche in Abhängigkeit von den Verkehrslasten (siehe Tab. 2).

Mörtelschichten mit der Körnung von 0-8 mm/Zement auf Trenn- und Dämmschichten, führen zu Schwindverformungen, Verwölbungen und Rissbildungen.

Wird eine Mörtelverlegung (frisch in frisch) **ohne Kellenschlag** (Scheinfuge) ausgeführt, dann ist über die baustoffbedingte Schwindung (Volumenminderung durch Trocknung) eine Verformung der Belagsfläche mit nachfolgender Rissbildung zu erwarten.

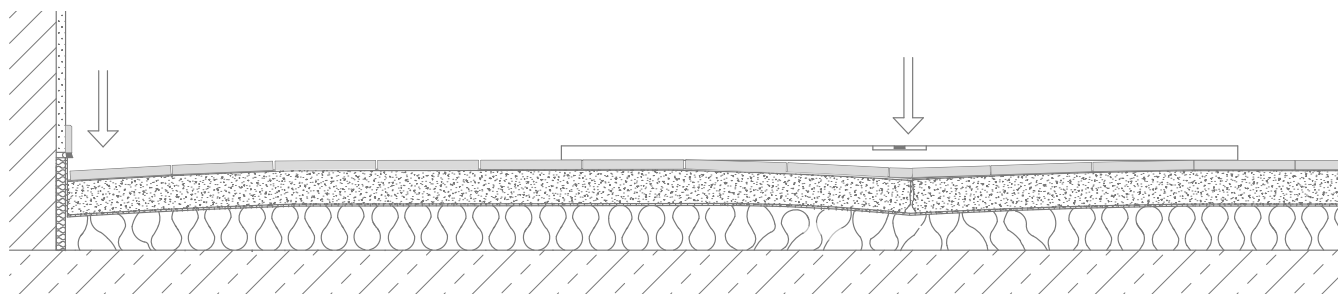


Abb. Konvexe Verformung mit Rissbildung und Eckabsenkung

Infolge des erhöhten Feuchtigkeitsgehaltes dieses Verlegesystems, kann es zu Verfärbungen bei Natur- und Betonwerksteinplatten kommen.

Diese Verlegemethode ist daher nicht zu empfehlen.

3.3. Sonderkonstruktionen Monokornmörtel

3.3.1 Dickbettverlegung mit Monokornmörtel

Monokornmörtel, der beispielsweise mit einer Körnung 2-8 mm oder 4-8 mm im Mischungsverhältnis von etwa 1:5 Gew.-teilen, mit Portlandpuzzolanzement (Trassanteil $\geq 40\%$) hergestellt wird, weist nur einen geringen Feuchtigkeitsanspruch und eine niedrige Verformungsneigung auf. Bei einer Mörtelschichtdicke von über 8 cm empfiehlt es sich, als Zuschlag die Körnung 4-8 mm zu verwenden.

Größere Schichtdicken können in Monokornmörtel ohne die benannten Probleme (siehe 3.2) eines üblichen Verlegemörtels eingebaut werden.

Aufgrund seiner geringeren Festigkeiten ist in der Regel eine Schichtdickenerhöhung von mindestens 1,5-2 cm gegenüber herkömmlichen Estrichdicken nach DIN 18560 erforderlich.

Empfohlene Minstdicken der Monokornmörtel in Abhängigkeit von den Verkehrslasten siehe Tabelle 2.

Tabelle 2

Belastungen DIN 18560-2		Mindest Estrichdicke DIN 18560-2 C20 F4	Bruchkraft EN 13813 C20 F4	Mindest Estrichdicke abgeleitet Monokorn	Bruchkraft abgeleitet Monokorn
Einzellast	Flächenlast	mm	N	mm	N
KN	KN/m ²				
-	$< 2,00$	45	1.350	60	1.302
$< 2,00$	$< 3,00$	65	2.817	90	2.930
$< 3,00$	ca. 4,00	70	3.267	95	3.264
$< 4,00$	ca. 5,00	75	3.750	100	3.617

Geringe Abweichungen der Bruchkraft vom Normwert bei Monokorn bis 5 % sind unbedenklich. Um zwischen Monokornmörtel und den Natur- oder Betonwerksteinen einen ausreichenden Haftverbund zu gewährleisten, ist eine Haftbrücke rückseitig aufzutragen. Die Verlegung erfolgt frisch in frisch.



Abb. 3 aufgetragene Kontaktschicht

3.3.2. Mittelbettverlegung bei verfärbungs- und verformungsempfindlichen Werksteinplatten auf erhärteter Lastverteilungsschicht aus Monokorn

Die Lastverteilungsschicht aus Monokorn ist analog den Anforderungen gemäß 3.3.1 zu erstellen. Die Schichtdicken richten sich nach Tabelle 2.

Durch den geringen WZ-Wert von 0,37 erfolgt im System Monokorn eine äußerst schnelle Trocknung, so dass eine Verlegung des Belages nach ca. 7 Tagen erfolgen kann. Die Belegreife ist abhängig von der jeweiligen Schichtdicke und den klimatischen Verhältnissen.

Eine Belegreife ist erreicht bei einer Restfeuchte von:

< 2,0 CM-% bei unbeheizten Estriche (Einwaage 100g)

< 1,8 CM-% bei beheizten Estrichen (Einwaage 100g)

Die Messung ist mit dem CM - Meßgerät durchzuführen, wobei das Prüfgut aus dem unteren Drittel der Estrichschicht zu entnehmen ist.

Für einen verbesserten Verbund und zur Bindung der Oberflächenkörnung, ist der Monokornestrich mit einem standfesten Dünn- oder Mittelbettmörtel abzuspachteln.

Nach Begehbarkeit der Spachtelschicht kann die Verlegung mit einem geeignetem Mittelbettmörtel erfolgen.

Die vorgesehene Belastung des Monokornestriches kann erst nach Erreichung der Nennfestigkeit erfolgen (wie bei herkömmlichen Zementestrichen).

4. ART DER FUGENAUSBILDUNGEN

4.1. Bewegungs- und Scheinfugen

Gebäudetrennfugen

Gebäudetrennfugen (Bauwerksfugen) gehen durch alle tragenden und nicht tragenden Bauteile und müssen im Belag an gleicher Stelle und Breite übernommen werden.

Feldbegrenzungsfugen

Feldbegrenzungsfugen begrenzen den Belag und sind von der Oberfläche des Belages bis auf den tragenden Untergrund bzw. bis zu den Trenn- und Dämmschichten in gleichmäßiger Breite durchgehend auszuführen.

Ohne rechnerischen Nachweis beträgt die Fugenbreite min. 10 mm.

Randfugen

Randfugen sind Fugen, die den Belag im Übergang zu Wänden bzw. den Belag durchdringende Bauteile begrenzen. Sie sind wie Feldbegrenzungsfugen auszubilden. Ohne rechnerischen Nachweis beträgt die Fugenbreite min. 10 mm.

Scheinfugen

Scheinfugen (Sollbruchstellen) werden in Estrichen angeordnet und stellen keine Bewegungsfuge dar. Sie trennen den Estrichquerschnitt als Verlegeuntergrund bis zur Hälfte seiner Schichtdicke und werden in der Regel durch Einschneiden in den frischen Estrichmörtel hergestellt.

Bei Monokornestrichen kann aufgrund der geringen Schwindung die Scheinfuge nachträglich mit einer Diamanttrennscheibe eingeschnitten werden.

Anmerkung

Fugenausbildungen in zementären Mörtel- und Estrichschichten sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik auszuführen.

HINWEIS

Die hier gegebenen Informationen dienen Planung und Ausführung.

Dieses Merkblatt schließt andere fachgerechte Konstruktionen nicht aus.

Eine Haftung wird ausgeschlossen.

Der euroFEN Sachverständigenkreis e.V. behält sich alle Rechte an Nachdruck und Übersetzung vor.

HERAUSGEGEBEN VON:**euroFEN Sachverständigenkreis e.V.**

Schloss Raesfeld

Akademie des Handwerks

Freiheit 27

46348 Raesfeld

Tel. (02865) 6084-0

E-Mail: info@euro-fen.de

MITGETRAGEN VON:**Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks**

Weißkirchener Weg 16

60439 Frankfurt

Tel.: (069) 57 60 98

E-Mail: info@biv-steinmetz.de