Sind Dünnschichtestriche und eingefräste Fußbodenheizungen regelkonform?

Abweichungen von den a. a. Regeln der Technik – Kann das wirksam überhaupt vereinbart werden?

Dipl.-Ing. Burkhard Prechel und Rechtsanwalt Frank Häberer

Estrich – Definition *(Definition nach DIN EN 13318)*

Schicht(en) aus Estrichmörtel, die im Verbund, auf Trenn- oder Dämmschicht verlegt werden, um folgende Funktionen zu erfüllen:

- Erreichen einer vorgegebenen Höhenlage
- Aufnahme eines Bodenbelages
- Ausbildung einer direkt beanspruchbaren Nutzschicht

Estriche auf Dämmschicht und Estriche auf Trennschicht haben zusätzlich eine Funktion als lastverteilende Schicht und werden bei Lasteinwirkung auf Biegung beansprucht.

a.a.R.d.T. für die Estrichherstellung

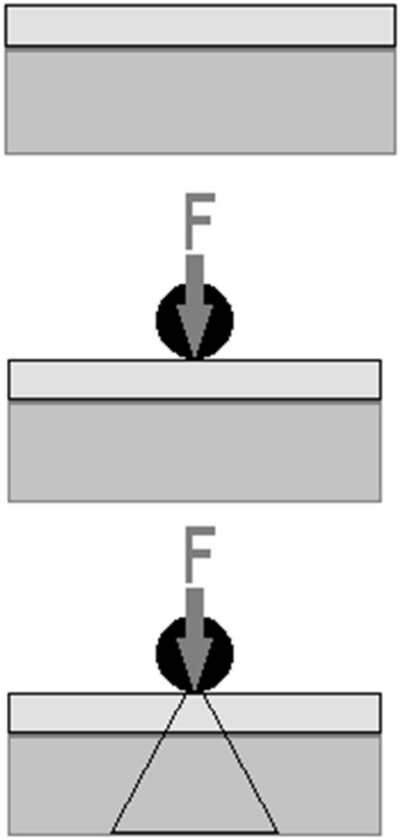
DIN 18560 Estriche im Bauwesen

Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung
Teil 2: Estriche und Heizestriche auf Dämmschicht (schwimmende Estriche)
Teil 3: Verbundestriche
Teil 4: Estriche auf Trennschicht

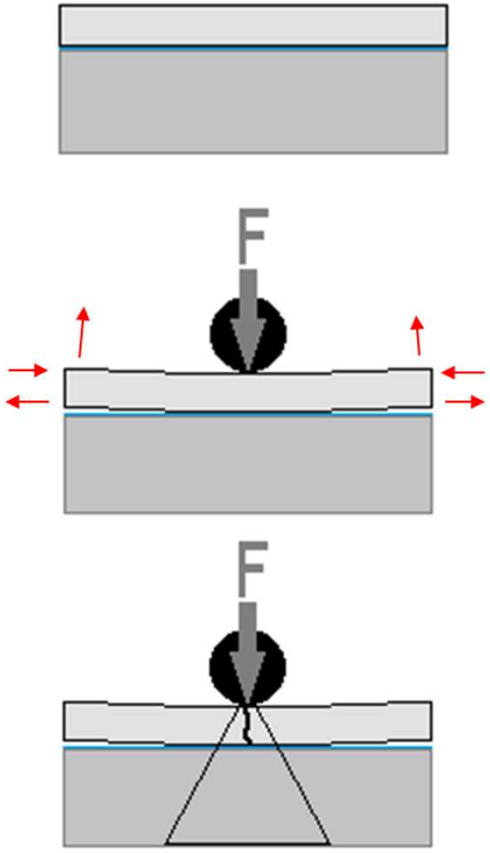
Enthält Vorgaben für die Planung/Bemessung und Ausführung von Estrichen unter Berücksichtigung der Estrichart, der Ausführungsart und stofflichen Eigenschaften.

Unterscheidung nach der Ausführungsart

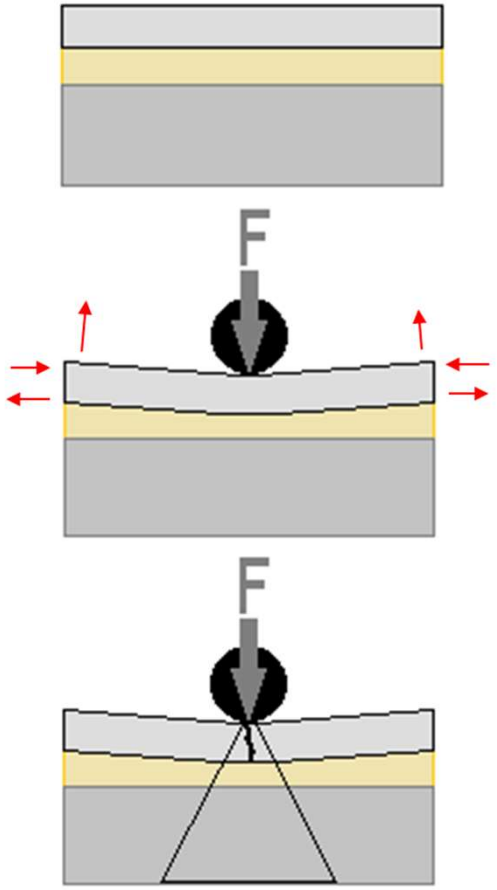
Verbundestrich



Estrich auf Trennschicht



Estrich auf Dämmschicht



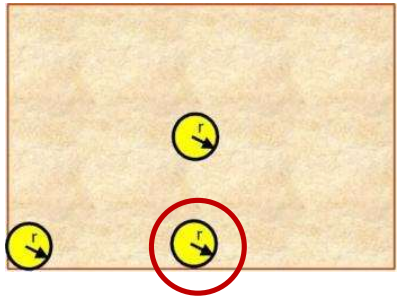
Tragfähigkeit des Estrichs, der Lastverteilungsschicht

Faktoren, die Einfluss auf die Tragfähigkeit eines Estrichs haben

- Estrichgüte — Druck- und **Biegezugfestigkeit**
- Estrichdicke

$$\beta_{BZ} = \frac{1{,}5 \cdot F \cdot l}{b \cdot d^2} \qquad F = \frac{2 \cdot \beta_{BZ} \cdot d^2 \cdot b}{3 \cdot l}$$

- Bettungssteifigkeit — Verformbarkeit der Unterlage
  Gleichmäßigkeit der Unterlage
- Lasteintragungsort



DIN 18560

Bemessungstabellen für Estriche auf **Dämmschicht** und auf **Trennschicht**

Tabelle 1 — Nenndicken und Biegezugfestigkeit unbeheizter Estriche auf Dämmschichten für verschiedene lotrechte Nutzlasten

Estrichart	Biegezugfestigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Estrichnenndicken[a] in mm EL=Einzellasten[d] FL=Flächenlasten				Bestätigungsprüfung Biegezugfestigkeit σ_{BZ} N/mm²	
		auf Dämmschicht C ≤ 5 mm[c]		auf Dämmschicht C ≤ 3 mm			
		EL ≤ 1 kN FL ≤ 2 kN/m²	EL ≤ 2 kN FL ≤ 3 kN/m²	EL ≤ 3 kN FL ≤ 4 kN/m²	EL ≤ 4 kN FL ≤ 5 kN/m²	kleinster Einzelwert	Mittelwert
Calciumsulfat-Fließestrich CAF	F4	≥ 35	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 3,5	≥ 4,0
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 4,5	≥ 5,0
	F7	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7,0
Calciumsulfatestrich CA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Kunstharzestrich SR	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 4,5	≥ 5,5
	F10	≥ 30	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7
Magnesiaestrich[b] MA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Zementestrich CT	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5

[a] Bei Dämmschichten ≤ 40 mm kann die Estrichdicke um 5 mm reduziert werden, die Mindestnenndicke von 35 mm darf nicht unterschritten werden.

[b] Die Oberflächenhärte bei Steinholzestrichen muss mindestens SH30 nach DIN EN 13813 betragen.

[c] Bei lotrechten Nutzlasten bis 2,0 kN/m² sind im Ausnahmefall höhere Zusammendrückbarkeiten bis 10 mm zulässig. In diesem Fall muss die Estrichnenndicke um 5 mm erhöht werden.

[d] Bei Einzellasten sind für deren Aufstandsflächen im Allgemeinen zusätzliche planerische Überlegungen erforderlich. Das Gleiche gilt für Fahrbeanspruchung.

Tabelle 1 — Nenndicken und Biegezugfestigkeit unbeheizter Estriche auf Dämmschichten für verschiedene lotrechte Nutzlasten

Estrichart	Biegezugfestigkeitsklasse nach DIN EN 13813	Estrichnenndicken[a] in mm EL=Einzellasten[d] FL=Flächenlasten				Bestätigungsprüfung Biegezugfestigkeit σ_{BZ} N/mm²	
		auf Dämmschicht C ≤ 5 mm[c]		auf Dämmschicht C ≤ 3 mm			
		EL ≤ 1 kN FL ≤ 2 kN/m²	EL ≤ 2 kN FL ≤ 3 kN/m²	EL ≤ 3 kN FL ≤ 4 kN/m²	EL ≤ 4 kN FL ≤ 5 kN/m²	kleinster Einzelwert	Mittelwert
Calciumsulfat-Fließestrich CAF	F4	≥ 35	≥ 50	≥ 60	≥ 65	≥ 3,5	≥ 4,0
	F5	≥ 35	≥ 45	≥ 50	≥ 55	≥ 4,5	≥ 5,0
	F7	≥ 35	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7,0
Calciumsulfatestrich CA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Kunstharzestrich SR	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 4,5	≥ 5,5
	F10	≥ 30	≥ 40	≥ 45	≥ 50	≥ 6,5	≥ 7
Magnesiaestrich[b] MA	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 50	≥ 55	≥ 60	≥ 3,5	≥ 4,5
Zementestrich CT	F4	≥ 45	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 65	≥ 2,5	≥ 3,5

[a] Bei Dämmschichten ≤ 40 mm kann die Estrichdicke um 5 mm reduziert werden, die Mindestnenndicke von 35 mm darf nicht unterschritten werden.

[b] Die Oberflächenhärte bei Steinholzestrichen muss mindestens SH30 nach DIN EN 13813 betragen.

[c] Bei lotrechten Nutzlasten bis 2,0 kN/m² sind im Ausnahmefall höhere Zusammendrückbarkeiten bis 10 mm zulässig. In diesem Fall muss die Estrichnenndicke um 5 mm erhöht werden.

[d] Bei Einzellasten sind für deren Aufstandsflächen im Allgemeinen zusätzliche planerische Überlegungen erforderlich. Das Gleiche gilt für Fahrbeanspruchung.

Vorgaben für die erforderliche Estrichdicke unter Berücksichtigung

- von einwirkenden Verkehrs-/Punktlast
- der Estrichart (Bindemittel, Einbaukonsistenz)
- der Estrichgüte (mechanische Kennwerte)
- der Zusammendrückbarkeit/Steifigkeit der Dämmschicht
- von Sicherheitsbeiwerten

Über Jahrzehnte bewährte Vorgaben zur Herstellung schadensfreier Estrichkonstruktionen!

Trend beim Bauen im Bestand - Dünnschichtestriche

Reduzierung der Estrichdicken zur

- Nutzung vorhandener Konstruktionshöhen der Fußbodenkonstruktion
- Begrenzung der Eigenlasten der Fußbodenkonstruktionen

Realisierung durch den Einsatz von Fließestrichen mit höheren Festigkeiten.

Dünnschichtestriche - Anwendungsvoraussetzungen

Dünnschichtsysteme weichen von den normativen Vorgaben nach DIN 18560 ab und weitere Regelwerke gibt es nicht. ➔ Sonderkonstruktion

Ausführungsvorgaben des Systemgebers (Herstellervorgaben) sind **zwingend einzuhalten**.

Alle Schichten der Dünnschichtkonstruktion (die Noppen-/Systemplatten und die Dämmplatten) **müssen vollflächig** auf dem ausreichend tragfähigen Untergrund **aufliegen**.

➔ Prüfung der Winkel- und Ebenheitsabweichungen

➔ i.d.R. sind Ausgleichschichten erforderlich

Einheitliche bzw. angeglichene **Bettungssteifigkeit** des Untergrundes erforderlich!

Vorgaben zur **Estrichdicke**/Rohrüberdeckung sind i.d.R. **Mindestdicken!**

Eingefräste Fußbodenheizung

Ziel:

Energetische Sanierung durch Einbau einer Warmwasserfuß-bodenheizung bei

Erhalt der vorhandenen Estrichkonstruktion.

Wie alt und wie dick sind denn Bestandsestriche?

Dünnschichtestriche und eingefräste Fußbodenheizungen

Durchschnittliche Lebensdauer von Estrichen

Bauteil/Bauschicht	Lebenserwartung von-bis (Jahre)	Mittlere Lebenserwartung (Jahre)
Böden unter Oberböden (Verbundestrich und Estrich auf Trennschicht)	60 - 100	80
Estrich als endgültiger Verschleißboden (Zement-, Hartstoff- und Gussasphaltestrich)	40 - 60	50
Schwimmender Estrich	25 - 50	35
Schwingboden Holz	40 - 50	45

Quelle: Peter Kunert, Zur Nutzungs- und Lebensdauer von Estrichen im Wohnungs- und Objektbau und von Nutzböden im Industriebau, Ausgabe 9/10-2015

Wie alt und wie dick sind denn Bestandsestriche?

DIN 18560-2 – Mai 1992

Tabelle 1. **Nenndicken und Festigkeit bzw. Härte unbeheizbarer Estriche auf Dämmschichten für Verkehrslasten bis 1,5 kN/m²**

Estrichart	Estrichnenndicke in mm bei einer Dämmschichtdicke d_B [1]		Bestätigungsprüfung			
			Biegezugfestigkeit β_{BZ} in N/mm²		Eindringtiefe (Härte) in mm	
	bis 30 mm	über 30 mm	kleinster Einzelwert	Mittelwert	bei (22 ± 1) °C	bei (40 ± 1) °C
Anhydrit AE 20 Magnesia ME 7 [3] Zement ZE 20	≥ 35 [2]	≥ 40 [2]	≥ 2,0	≥ 2,5	—	—
Gußasphalt GE 10	≥ 20	≥ 20	—	—	≤ 1,0	≤ 4,0

[1] Die Zusammendrückbarkeit der Dämmstoffe unter Belastung darf nicht mehr als 10 mm, bei Gußasphaltestrich nicht mehr als 5 mm betragen. Bei einer Zusammendrückbarkeit über 5 mm ist die Estrichnenndicke um 5 mm zu erhöhen.

[2] Unter Stein- und keramischen Belägen muß die Estrichnenndicke mindestens 45 mm betragen.

[3] Die Oberfächenhärte bei Steinholzestrichen muß mindestens 30 N/mm² betragen.

Wie alt und wie dick sind denn Bestandsestriche?

DIN 18560-2 – 04 2004

DIN 18560-2:2004-04

anderen Estrichen nicht unterschreiten. Bei geringeren Nenndicken ist eine Prüfung auf Tragfähigkeit und auch auf Durchbiegung nach 6.2 durchzuführen. Bei dieser Prüfung darf der Prüfkörper unter einer Prüflast von 400 N nicht brechen und die Durchbiegung bei Estrichen darf höchstens 0,15 mm betragen.

Tabelle 1 — Nenndicken und Biegezugfestigkeit bzw. Härte unbeheizter Estriche auf Dämmschichten[1)] für lotrechte Nutzlasten ≤ 2 kN/m²

Estrichart	Biegezugfestigkeitsklasse bzw. Härteklasse nach DIN EN 13813	Estrichnenndicke[a] in mm bei einer Zusammendrückbarkeit der Dämmschicht c^d ≤ 5 mm[b]	Bestätigungsprüfung: Biegezugfestigkeit β_{bz} N/mm² kleinster Einzelwert	Biegezugfestigkeit β_{bz} N/mm² Mittelwert	Eindringtiefe mm bei (22 ± 1) °C	Eindringtiefe mm bei (40 ± 1) °C
Calciumsulfat-Fließestrich CAF	F4	≥ 35	≥ 3,5	≥ 4,0	–	–
	F5	≥ 30	≥ 4,5	≥ 5,0	–	–
	F7	≥ 30	≥ 6,5	≥ 7,0	–	–
Calciumsulfatestrich CA	F 4	≥ 45	≥ 2,0	≥ 2,5	–	–
	F5	≥ 40	≥ 2,5	≥ 3,5	–	–
	F7	≥ 35	≥ 3,5	≥ 4,5	–	–
Gussasphaltestrich AS	IC10	≥ 25	–	–	≤ 1,0	≤ 4,0
Kunstharzestrich SR	F7	≥ 35	≥ 4,5	≥ 5,5	–	–
	F10	≥ 30	≥ 6,5	≥ 7,0	–	–
Magnesiaestrich MA	F4[c]	≥ 45	≥ 2,0	≥ 2,5	–	–
	F5	≥ 40	≥ 2,5	≥ 3,5	–	–
	F7	≥ 35	≥ 3,5	≥ 4,5	–	–
Zementestrich CT	F4	≥ 45	≥ 2,0	≥ 2,5	–	–
	F5	≥ 40	≥ 2,5	≥ 3,5	–	–

[a] Bei Dämmschichten ≤ 40 mm kann bei Calciumsulfat-, Kunstharz-, Magnesia- und Zementestrichen die Estrichnenndicke um 5 mm reduziert werden. Die Nenndicke (außer Gussasphalt) darf 30 mm nicht unterschreiten.

[b] Bei Gussasphaltestrichen darf die Zusammendrückbarkeit der Dämmschichten nicht mehr als 3 mm betragen.

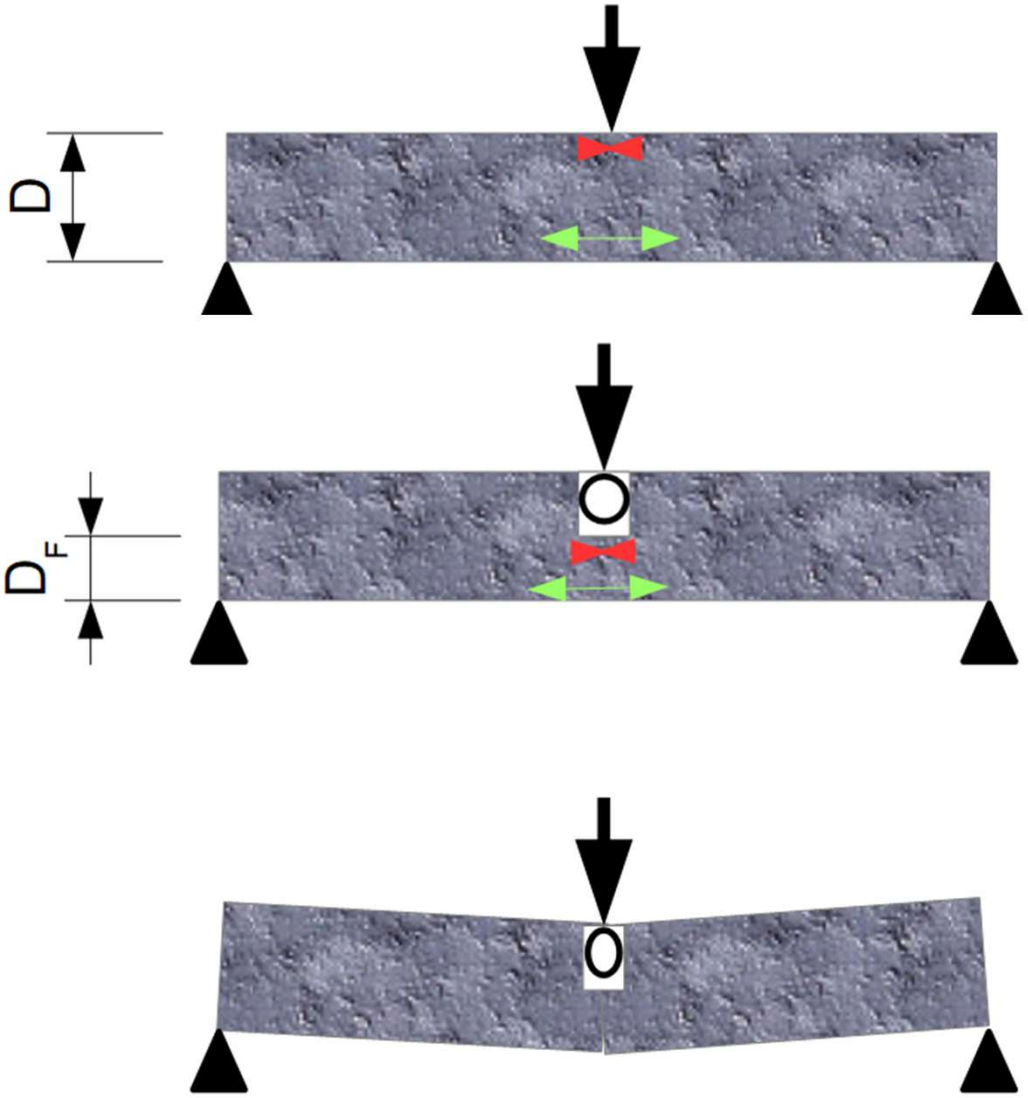
[c] Die Oberflächenhärte bei Steinholzestrichen muss mindestens SH 30 entsprechen.

[d] Bei höherer Zusammendrückbarkeit (≤ 10 mm) muss die Estrichnenndicke um 5 mm erhöht werden.

Änderung der Vorgaben zur Estrichdicke in Abhängigkeit der Estrichgüte, Estrichart und Belastung aus der Nutzung!

Calciumsulfatestrich CA	F 4	≥ 45	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 2,5	≥ 3,5
	F7	≥ 35	≥ 3,5	≥ 4,5
Zementestrich CT	F4	≥ 45	≥ 2,0	≥ 2,5
	F5	≥ 40	≥ 2,5	≥ 3,5

Gefräste Systeme



Durch Fräskanal starke Reduzierung der wirksamen Dicke, dadurch Erhöhung der Druck-/Zugbelastung

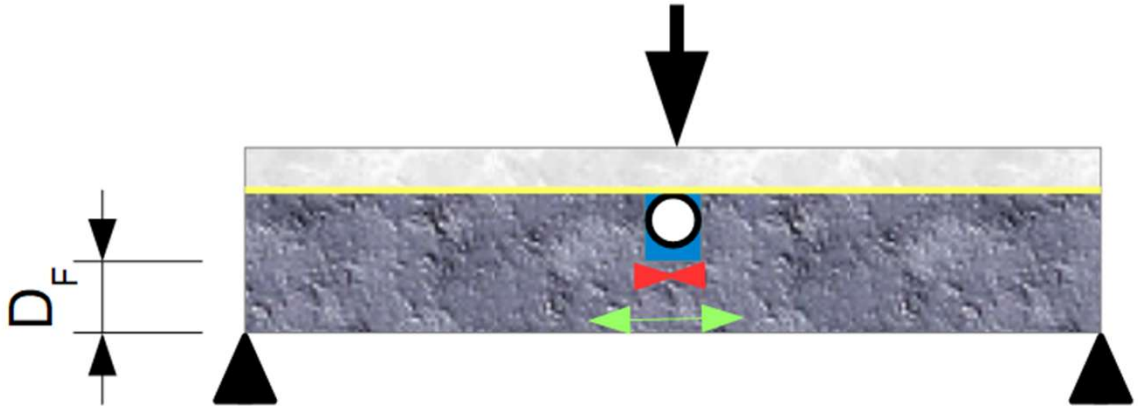
► **Geringere Tragfähigkeit**

Frässysteme

- normativ erforderliche Estrichdicke wird i. d. R. unterschritten
  ➔ Grundlagenermittlung – Durch wen?; Wer ist der Planer?
- Frässysteme sind Sonderkonstruktionen
- Systeminhaber? Herstellervorgaben?
- Wurde der Untergrund fachgerecht vorbereitet?
- Risse – Ursachen geklärt? Saniert?
- Estrichrand-, Bewegungsfugen vorhanden, ausreichend breit und frei?
- Rohre fest eingedrückt? -> Aufschwimmen
- Überschiebmuffen im Bereich von Dehnfugen?
- Fugenflanken gegen Höhenversatz gesichert?
- Bedenken angemeldet und auf mögliche Risiken hingewiesen !!

Frässysteme

Durch Einbau **nur** einer Entkopplung,
keine signifikante Erhöhung der Tragfähigkeit.



Frässysteme – Fragen

- **Wer plant** die veränderte Fußbodenkonstruktion?
- **Wer prüft** den Bestandsestrich auf dessen Eignung, Vorschädigungen, Oberflächenbeschaffenheit, Fugenanordnung u. –ausbildung … ?
- **Wer koordiniert** die Gewerke bzw. die Ausführung der erforderlichen Arbeitsschritte?

- **Wer haftet** bei einem Schaden?
  (Der, der gefräst hat oder der, der die Rohre vergossen hat?)

Bei Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Vielen Dank.

www.mapei.de

MAPEI GmbH
Anwendungstechnik
IHP Nord –
Bürogebäude 1
Babenhäuser Straße 50
63762 Großostheim

Dipl.-Ing. Burkhard Prechel
Anwendungstechnik Keramik/Naturwerkstein/Baustoffe
T. +49 (0) 6026 50197 771
M. +49 (0) 170 852 30 71
e-Mail B.Prechel@mapei.de
www.mapei.de

Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Burkhard Prechel
ö.bu.v. Sachverständiger für Fußbodenkonstruktionen sowie Beläge und Bekleidungen aus Fliesen, Platten, Beton- und Naturwerkstein
www.sv-prechel-goerlitz.de; sv.prechel@online.de; Tel.: 01573 2803064