

Rheinstraße 18
35625 Hüttenberg
Tel 06403 775597 Fax 778660
Sachverständiger
info@Fussbodentechnik-Rose.de
www.Fussbodentechnik-Rose.de

- Estrichlegermeister, BdH
- Öffentlich bestellt und vereidigter

der Handwerkskammer Wiesbaden für das
Estrichlegerhandwerk

Erschienen in Estrichtechnik 144 Ausgabe März/April 2008

Dünnschichtige Estriche! Retter in der Not?

Dünnschichtige Estriche sind heute oftmals der Notnagel, wenn nichts mehr geht. Doch welches Risiko gehen die Beteiligten mit dünnschichtigen Estrichen ein, wenn diese als „letzter Ausweg“ vor dem Rückbau der Fußbodenheizung, schon eingebauter Dämmschichten, dem Abtragen der Rohdecke, dem versetzten der Höhenzwangspunkte usw. usw. zum Einsatz kommen sollen. Allzu oft wird vergessen, dass dünnschichtige Estriche hochwertige Estriche sind, die es zu planen gilt – vorher!

Im Abschnitt 3.2.1. der DIN 18560 Teil 2 heißt es *„Bei anderen als in den angegebenen Biegezugfestigkeitsklassen ist eine von den Tabellen 1 bis 4 abweichende Nenndicke möglich, die jedoch mindestens 30 mm betragen muss. Die Nenndicke des Estrichs darf unter Stein- und keramischen Belägen 40 mm bei Calziumsulfat Fließestrichen (CAF) und 45 mm bei allen 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.“*

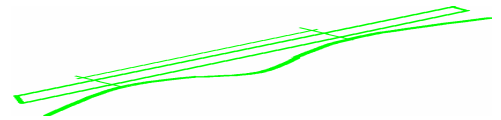
Die dann anschließenden Tabellen 1 bis 4 geben Auskunft über die empfohlenen Estrichnennstärken bei entsprechenden Lasten.

Kein Wort in der DIN, dass jede Estrichstärke auch geplant werden muss. Doch wie kommt es in aller Regel zum „Zwang“ und damit „Ruf“ nach einem dünneren Estrich:

„Der Tag an dem der Estrich kommt“

Der erste Fehler bei der Ausführung ist, dass sich kaum ein Gewerk an den vorgegebenen Höhenbezugspunkt, den Meterriss, hält. Wie auch? Oftmals wird dieser erst am Tag, an dem der Estrich kommt, „gemeinsam“ durch messen von der Rohdecke nach oben festgelegt.

Alle anderen Gewerke, angefangen bei Rohbauer, Klempner, Fenster- und Türenbauer, Elektriker, Heizung, Sanitär, Treppenbauer hätten diesen eigentlich schon gebraucht und die Gesichter werden lang und länger, die Gemüter hitzig, wenn der Estrichleger diesen fordert. Leider häufig ebenfalls auch erst, wenn die erste Mischung schon im Schlauch ist.



Dann ist es leider oft schon zu spät, wenn festgestellt wird: „Keine Höhe zur Verfügung – passt mal wieder nix hier – Sch..... !

Muss mehr Estrich eingebaut werden, dann ist natürlich der Estrichleger der Schuldige, der sich wieder einmal an den anderen bereichern will, wenn er für lächerliche fünf Millimeterchen mehr Geld verlangt. Obwohl 5 mm mehr, bei einem 50 mm starken Estrich schon ein Materialmehrverbrauch von 10 %, bedeuten. Welche Änderungen sich bei ergeben siehe Tab 1

Nennstärke	Prozentuale Änderung bei Mehrstärken		
	5mm	10 mm	15 mm
65	8%	15%	23%
60	8%	17%	25%
55	9%	18%	27%
50	10%	20%	30%
45	11%	22%	33%
40	13%	25%	38%
35	14%	29%	43%

Bei einem 40 mm starken Estrich bedeuten 10 mm Mehrstärke schon 25 % Materialmehrverbrauch.

Zu berücksichtigen ist, dass der Estrichleger ohnehin die Differenzen der DIN 18202 Tab. 3 auszugleichen hat, wenn diese innerhalb der Zeilen 2 und 3 liegen.

Doch ist dies selten ein schwerwiegendes Problem, abgesehen vom Vergütungsanspruch der häufig Streitpunkt der Parteien ist.

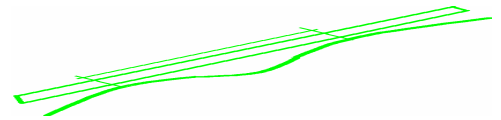
Schwieriger wird es für alle, wenn die Rohdecke insgesamt zu hoch ist oder die kompletten Installationstrassen sind verlegt und jetzt eine Lösung her muss, ohne den Abtrag der Rohdecke oder den kompletten Rückbau der Installationsleistungen.

Dann kommen häufig dünn-schichtige Estriche ins Gespräch, die auf Wundersameweise die verpassten Planung, Fehler der Ausführung und mangelnde Kontrolle der Vorgewerke des Estrichlegers heilen sollen.

Doch leider werden in der Euphorie häufig die weiteren Probleme und Gefahren nicht beachtet, die sich durch den ungeplanten Einsatz von dünn-schichtigen Systemen ergeben:

Tragverhalten

Der DIN 18560 ist die folgende Formel für die Biegezugfestigkeit β_{BZ} entnommen und umgestellt nach der Bruchkraft F:



$$\beta_{BZ} = \frac{1,5 \times F \times l}{b \times d^2} \quad \text{umgestellt nach der Kraft} \quad F = \frac{\beta_{BZ} \times b \times d^2}{1,5 \times l}$$

- β_{BZ} Biegezugfestigkeit in N/mm²
- F Bruchkraft in N
- l Stützweite in mm (5xd)
- b Breite des Probekörpers im Bruchquerschnitt an der Zugseite in mm
- d Mittlere Dicke des Probekörpers [Estrichschicht]

Reduziert man der Einfachheit die Formel auf die relevanten Größen, also

- β_{BZ} Biegezugfestigkeit in N/mm²
- F Bruchkraft in N
- d Mittlere Dicke des Probekörpers [Estrichschicht]

dann ergibt sich der Zusammenhang:

$$F \sim \beta_{BZ} \times d^2$$

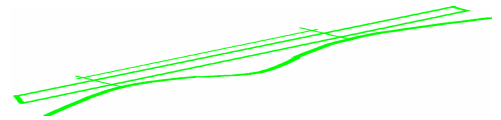
Tabelle 1

<i>Dicke konstant</i>		
β_{BZ}	d	F
4	40	6400
5	40	8000
6	40	9600
7	40	11200
8	40	12800

Tabelle 2

<i>Biegezug konstant</i>		
β_{BZ}	d	F
4	40	6400
4	50	10000
4	60	14400
4	70	19600
4	80	25600

Lt. Tab1 bei geänderter Biegezugfestigkeit um eine Festigkeitsklasse bei konstanter Dicke und in Tab 2 bei geänderter Dicke um jeweils 10 mm, dass sich die Bruchkraft, mit doppelter Dicke ebenfalls verdoppelt.



Es muss zumindest bezweifelt werden, dass es möglich ist einen Estrich in 40 mm Stärke in der Weise zu verdichten das Biegezugfestigkeiten von 8 N/mm² zu erreichen seien. Womöglich auf noch einer weichen Trittschalldämmung.

Die Gegenüberstellung der Tabellen will nur deutlich zeigen, dass sich die Bruchkraft bei Veränderung der Dicke dramatisch ändert, im Vergleich zur Änderung der Festigkeit. Was natürlich Auswirkungen hat. Denn was üblicherweise dazudient die nötige Estrichstärke zu berechnen, gilt natürlich auch, wenn die Estrichstärke nicht eingehalten wird, statt 40 mm nur 25 mm eingebaut werden.

Tabelle 3

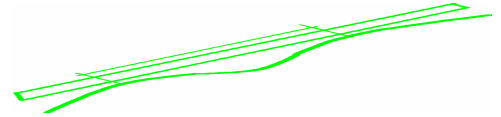
<i>Biegezug konstant</i>		
β_{BZ}	d	F
4	25	2500
4	30	3600
4	35	4900
4	40	6400

Hier wird sichtbar, dass sich die Bruchlast natürlich auch dramatisch reduziert. So hat sich die Bruchlast hier um fast 60 % reduziert, wohingegen sich die Estrichstärke nicht einmal um die Hälfte reduziert hat. Sprich der Estrich ist nur noch halb so hoch belastbar wie vorgesehen. Gerade bei dünn-schichtigen Systemen muss daher unbedingt auf die Ebenheit des Untergrundes geachtet werden. Wird die Estrichnennstärke von 40 nur um 5 mm oder ~10 % reduziert, so ändert sich wegen der Abhängigkeit $F \sim \beta \times d^2$ die Bruchlast um fast 25 %

Die Tabelle 4 zeigt die Grenzwerte der Stichmaße als Abweichungen von der Ebenheit. Die gelb markierten Spalten sind die in der DIN genannten, die übrigen sind interpolierte Werte. Die Zeile „D“ habe ich ergänzt. Die hier genannten Zahlen sind die Differenz von Zeile 2 zur Zeile 3.

Auszug aus DIN 18202 Tabelle 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Stichmaße als Grenzwerte in mm bei Meßpunktabständen in m												
2	0,1	0,6	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6	8	10	15
Betondecke mit erhöhten Anforderungen, zB. Zur Aufnahme eines schwimmenden Estriches	5	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	20
3 Flächenfertiger Boden - oder Estrich zur Aufnahme von Belägen	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	15
D Differenz	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	5



Die DIN 18560 Teil 1 legt fest:

„Ein Estrich muss in jeder Schicht hinsichtlich der Dicke, Rohdichte und mechanischer Eigenschaften möglichst gleichmäßig sein und eine ebene Oberfläche mit den Ebenheitstoleranzen nach DIN 18202 aufweisen, die eine für den Verwendungszweck ausreichende Oberflächenfestigkeit ausweisen muss.“

Auszug aus Tabelle 1 DIN 18560 Teil 1

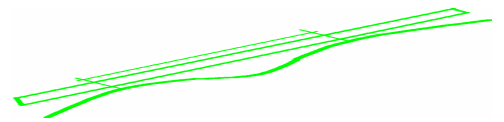
Nennstärke	Estrichdicke in mm	
	kleinster Einzelwert	Mittelwert
>25	>=20	>=25
>30	>=25	>=30
>35	>=30	>=35
>40	>=35	>=40
>45	>=40	>=45
>50	>=45	>=50
>60	>=50	>=60
>70	>=60	>=70

Von Zeile 2 zu Zeile 3 muss die Ebenheit verbessert werden was durchaus bedeuten kann, dass sich die Estrichschicht auch statt der geforderten Nennstärke 3-4 mm dünner ist. Dies deckt dann zwar die Norm, doch gerade bei dünnenschichtigen Systemen hat dies natürlich auch Auswirkungen auf das Tragverhalten. Zumal es natürlich dazu kommen kann, dass die zulässigen

Abweichungen in der Rohdecke und Estrichschicht direkt über einander liegen und sich addieren. Erhebung in der Rohdecke plus Senke im Estrich. Schichtstärkendifferenzen von über 10mm könnten in solch einem Fall erreicht werden. Hinsichtlich der Ebenheit wären dann beide, Rohdecke und Estrich ausreichend Eben. Die Mindeststärke des Estrichs wäre jedoch unterschritten.

Durchbiegung

Ein weiteres Problem, welches bei dünnenschichtigen Estrichen betrachtet werden muss ist die zulässige Durchbiegung. Nach DIN 18560 Teil 2 darf diese nicht mehr wie 0,15 mm betragen. Dass diese Forderung von dem jeweils einzusetzenden Zusatzmitteln oder Spezialestrichen lt. Prüfzeugnis erfüllt wird, kann leicht per Prüfzeugnis nachgewiesen werden. Bedacht werden muss hierbei, dass sich die Prüfung auf die angegebene Stärke/Dicke der Estrichplatte bezieht. Hierbei muss deutlich von mindest Schichtstärke und Nennschichtstärke unterschieden werden. Abhängig von der Nennstärke darf die Mindestschichtstärke nämlich darunter liegen. DIN 18560 Teil 1 Tabelle 1. Somit bleibt es der Hoffnung des Verarbeiters überlassen, ob der Estrich bei der zulässigen Mindeststärke noch zulässige Durchbiegung erreicht.



Verformung, Schwinden, Fugen

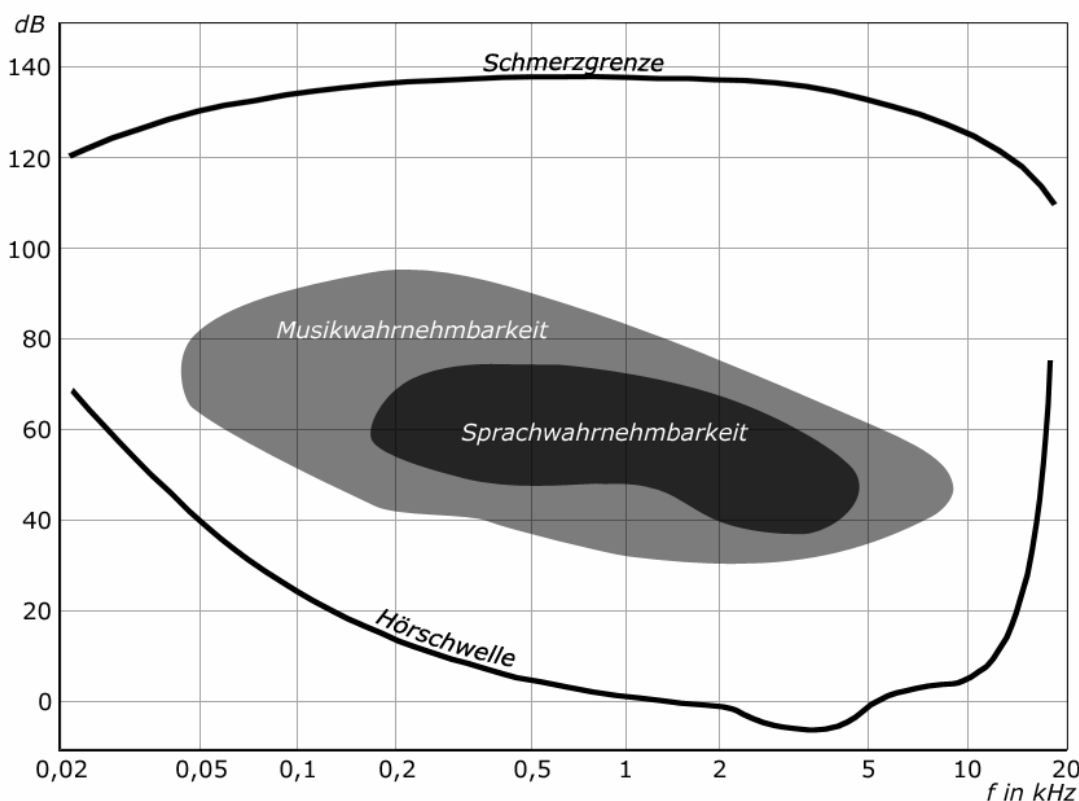
Schwinden, lässt sich zumindest bei herkömmlichen Zementgebunden Estrichsystemen nicht ganz vermeiden. Selbst bei optimalen Bedingungen schwindet der Estrich. Dem Schwindverhalten entgegen wirkt das Eigengewicht eines in Normalstärke hergestellten Estrichs. Eine dünnere Estrichplatte schwindet deutlicher. Diese nicht vermeidbaren Verformungen können dann Problemen führen, gerade dann wenn mit harten Belägen, wie Keramiken oder Steinzeug belegt werden soll und hier vielleicht noch große Formate gewünscht werden.

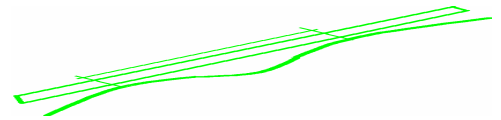
Bei zementgebundenen Systemen ist es wegen der auftretenden Schwindspannungen erforderlich Schwindfugen einzubauen, damit der Estrich kontrolliert reißen kann. In Schwindfugen werden regelmäßig Eisenstäbe eingelegt, um die Estrichplatten nach dem Schwindriss am gegeneinander Schaukeln zu hindern. Was bei einer Estrichstärke von 50 mm kein Problem ist kann bei Estrichen unter 35 mm zum Problem werden. Ein solches sicher einzubinden.

Überhaupt ist es bei einem 50 mm starken Estrich leichter ein Bewegungsfugenprofil einzubauen, wie bei einem dünnere Estrich von unter 35 mm. Was beider Planung und Ausführung ebenfalls bedacht werden muss.

Trittschall und Resonanzfrequenz

Schließlich muss bei dünnere Estrichen auch daran gedacht werden, dass es





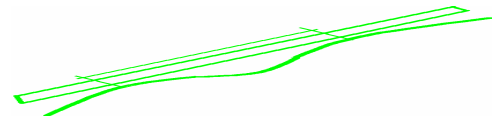
hinsichtlich der Schallverhaltens Änderungen gibt. Wird die Estrichschicht verkleinert, dann lässt sich diese Lastverteilerplatte leichter in Schwingungen versetzen wie eine schwere. Für den Estrichleger ist es von Vorteil, wenn die Resonanzfrequenz f_0 außerhalb des Bauakustischen Messbereichs von 100 bis 3150 Hz liegt. Einfluss auf die Resonanzfrequenz, der Eigenfrequenz des Estrichs, hat zum einen die dynamische Steifigkeit des Dämmstoffes s' und zum anderen die flächenbezogene Masse m'

$$f_0 = 160 \times \sqrt{(s'/m')}$$

d [mm]	s' [MN/m ³]	m' [kg]	f_0 [Hz]
25	10	45	75
30	10	54	69
35	10	63	64
40	10	72	60
45	10	81	56
50	10	90	53
55	10	99	51
60	10	108	49
65	10	117	47
70	10	126	45
75	10	135	44

Die natürliche Hörgrenze liegt, wie o.g. Skizze veranschaulicht, bei etwa 50 Hz. Daher ist es von Vorteil mit der Resonanzfrequenz, auch unterhalb von 50 Hz zu liegen. Je schwerer der Estrich, desto tiefer liegt diese.

Alle aufgehenden Bauteile sind durch einen Randstreifen abzustellen. Um etwaige Längenänderungen aufnehmen zu können und zur Schallentkopplung. Ist eine Estrichplatte auf einer Trittschalldämmplatte weich gebettet und komplett, also optimal von allen aufgehenden Bauteilen entkoppelt, dann wird sie auch schwingen. Es besteht die Gefahr, dass diese Schwingungen als Dröhnen wahrgenommen werden. Was dann zwar bauakustisch nicht relevant ist zur Bestimmung des Trittschallpegels, führt jedoch immer wieder zu Beanstandungen des Bauherrn. Die sich mit Recht über unzumutbare Lärmbelastung beschweren. Durch den Wechsel zum puturistischen Wohnstil, also eher sparsame Ausstattung mit kleineren Möbeln, entfällt die Auflastung, d.h. die Lastverteilerplatte wird nicht beschwert. Was dann natürlich dazu führt, dass die Schwingungen nicht gedämpft werden und letztlich geringerer Wohnqualität führt. Technisch hat der Estrichleger zwar wohlmöglich keinen Fehler gemacht, aber er ist sicherlich im folgenden Prozess involviert, wenn der Bauherr dieses Dröhnen bemängelt. Die Rechtsprechung ist hier jedenfalls im Wandel und wird sich auf Dauer kaum der Technik unterwerfen.



Fußbodenheizungen

In der Regel eher positiv, wirken sich dünn-schichtige Estrichsysteme auf Fußbodenheizungen aus. Das Speicherverhalten nimmt zwar mangels Masse ab, doch im Gegenzug wird weniger Zeit und Energie zum Aufheizen der Estrichplatte aufgewendet, was die Fußbodenheizung natürlich dynamisch macht.

Trennschichten

Besondere Sorgfalt muss natürlich auch der Verarbeiter ab den Tag legen. Verzeihen Standardestriche mit ausreichender Stärke noch im Allgemeinen eine „großzügig“ verlegte Abdeckung mit Falten. Ist dies bei einem dünn-schichtigen Estrich geradezu tödlich für den Estrich. Die Abdeckung muss glatt sein und darf keine Falten werfen. Es gibt auf dem Markt genügend ungefaltete Folien die hier einsetzbar sind.

Fazit

Dünn-schichtige Estrichsysteme setzen Überlegungen voraus. Sie müssen von Fachleuten konsequent geplant, überwacht und eingebaut werden. Insbesondere dann, wenn schon in der Ausführung der Vorgewerke Fehler passierten, die den Einsatz solcher System zwingend erforderlich machen, um nicht den kompletten Rückbau zu erzwingen. Schon der Untergrund muss die höheren Anforderungen berücksichtigen. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, bieten dünn-schichtig Systeme Vorteile. Tragen zu dynamisch regelbaren Fußbodenheizungen bei. Sparen Aufbauhöhen und ermöglichen eventuell einen dickeren Belag z.B. andere Parkettformate als die ursprünglich berücksichtigte Stärke. Wegen der geringeren Schichtdicken, wird weniger Wasser pro Quadratmeter Estrichplatte eingesetzt. Sie sind daher meist früher belegbar. Zwischen früh belastbaren und früh belegbaren Systemen muss jedoch unterschieden werden. Schließlich bieten dünn-schichtige Estrichsysteme für den Verarbeiter die Chance sein Fachwissen und hohes technisches Know How und handwerkliches Können zum Einsatz zu bringen. Für den Unternehmer eine neue Möglichkeit einen angemessenen Preis durchzusetzen.

me. Michael Rose
Estrichlegermeister, BdH,
ö.b.u.v. Sachverständiger der HWK Wiesbaden
für das Estrichleger Handwerk
Prokurist bei Wellhöfer Fußböden GmbH, Gießen,
Mitglied bei QV Fußboden und BNI