

# Fußböden mit Innenleben



Carsten  
Ruhe

*Die schalltechnische Qualität von Wohngebäuden wird häufig mehr nach der Trittschalldämmung als nach der Luftschalldämmung beurteilt. Dies liegt nicht nur daran, daß Trittschallübertragungen fehlerhafter schwimmender Estriche für das menschliche Ohr wesentlich auffälliger sind, sondern es liegt auch an der größeren absoluten Häufigkeit. Bei einer richtig dimensionierten Wohnungstrennwand kann für den Luftschallschutz nicht mehr sehr viel schiefehen. Die Trittschalldämmung eines richtig dimensionierten schwimmenden Estrichs wird aber durch Schallbrücken erheblich beeinträchtigt. Dies sollte bereits der Aufsteller von Schallschutznachweisen (häufig bei Wohnbauten ein Tragwerksplaner, in seltenen Fällen ein "waschechter" Akustiker) bei seinen Berechnungen bedenken und nicht nur regelgerechte, sondern auch handwerklich gut ausführbare Details entwickeln.*

## Rechnerischer Nachweis

Der rechnerische Nachweis für den Trittschallschutz nach Beiblatt 1 zu DIN 4109 [1,2] ist einfach und kochrezeptartig zu handhaben.

Man nehme die bereits tragwerksplanerisch vordimensionierte Rohdeckendicke (häufig bei Wohnungen ca. 14 cm), multipliziere diese mit dem Rechenwert der Rohdichte von Stahlbeton ( $2,3 \text{ kg/dm}^3$ ) und erhält so (zuzüglich  $10 \text{ kg/m}^2$  für Gipsputz) die flächenbezogene Masse der Rohdecke von  $332 \text{ kg/m}^2$ . Jetzt kann man aus Tabelle 16 in Beiblatt 1 zu DIN 4109 den Rechenwert des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels  $L_{n,w,eq,R} = 77 \text{ dB}$  ablesen. Der Architekt hat den Estrich ZE 20 mit einer Gesamtbauhöhe von 60 mm bereits vordimensioniert, aufgeteilt in eine 35 mm dünne Estrichplatte (gerade ausreichend für  $1,5 \text{ kN/m}^2$ ) und eine 25 mm dünne Trittschalldämmplatte aus Polystyrolschaum PST. Hiermit sind die

flächenbezogene Masse des Estrichs mit  $70 \text{ kg/m}^2$  und die dynamische Steifigkeit der Dämmplatte mit  $s' = 15 \text{ MN/m}^3$  bereits vorgegeben. Man muß also nur noch im Beiblatt 1, Tabelle 17, Zeile 2 nachschlagen, um die bewertete Trittschallminderung  $\Delta L_w = 29 \text{ dB}$  abzulesen. Früher nannte man denselben Zahlenwert Trittschallverbesserungsmaß  $VM = 29 \text{ dB}$ .

SONDERDRUCK  
AUS  
ESTRICHTECHNIK  
FACHMAGAZIN FÜR  
ESTRICH  
INDUSTRIEFUSSBODEN  
BELAG

**AUTOR** Dipl.-Ing. Carsten Ruhe, Halstenbek, ist von der IHK zu Kiel öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Akustik und Thermische Bauphysik VBI

	Vorgefunden	Saniert
Estrich	ZE 20, ca. 45 mm	GE 10, ca. 30 mm
Abdeckung	Papier	Rippenpappe 5 mm
Dämmung	PST 27/25 mm	ETS 33/30 mm
Dyn. Steifigkeit	$s' = 20 \text{ NM/m}^3$	$s' = 10 \text{ MN/m}^3$
Höhenausgleich	ohne	ca. 10-30 mm
Gesamthöhe	70 mm	ca. 75-95 mm
Norm-Trittschallpegel	$L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$	$L'_{n,w} = 48 \text{ dB}$

**Tabelle 1** Gegenüberstellung der Estrichaufbauten und Norm-Trittschallpegel im vorgefundenen und im sanierten Zustand

Falls die Räume, zwischen denen der Trittschallschutz rechnerisch nachzuweisen ist, nicht direkt übereinander liegen (Decke zwischen zwei Räumen) sondern nebeneinander, diagonal versetzt, oder wenn sogar die Trittschallausbreitung von unten nach oben berechnet werden soll, wie es z.B. bei Gaststätten unter Wohnungen üblich ist, so ist zunächst vom Rechenwert des bewerteten äquivalenten Norm-Trittschallpegels  $L_{n,w,eq,R}$  die Angrenzungskorrektur  $K_T$  nach Tabelle 36 aus Beiblatt 1 zu DIN 4109 zu subtrahieren und anschließend vermindert man diesen Wert auch noch um den Rechenwert der bewerteten Trittschallminderung  $\Delta L_w$ . Das Endergebnis heißt dann Rechenwert des bewerteten Norm-Trittschallpegels  $L'_{n,w,R}$  und dieser Wert muß um 2 dB kleiner sein als der erforderliche maximal zulässige Norm-Trittschallpegel erf.  $L'_{n,w}$ . Für den Geschöbwohnungsbau gilt also z.B.  $L'_{n,w,R} \leq \text{erf. } L'_{n,w} - 2 \text{ dB} = 53 \text{ dB} - 2 \text{ dB} = 51 \text{ dB}$ .

Wird dieser Wert erreicht, so sind für den bauaufsichtlich geforderten Nachweis des Trittschallschutzes schon alle Probleme gelöst. Für das obige Beispiel ergibt sich:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_w - K_T = 77 \text{ dB} - 29 \text{ dB} - 0 \text{ dB} = 48 \text{ dB}.$$

Da 48 dB kleiner (leiser) ist als 51 dB, ist rechnerisch der Nachweis erbracht.

### Fragen zur Baupraxis

Für den baupraktischen Schallschutznachweis fangen die Probleme jetzt aber erst an. Die Fragestellung, ob die bauaufsichtlich verbindlichen Mindestanforderungen nach dem Hauptteil von DIN 4109 [1] im aktuellen Fall ausreichend sind oder ob man gegebenenfalls einen höheren Trittschallschutz gewährleisten muß, z.B. nach Beiblatt 2 [3] oder nach der Richtlinie VDI 4100 [4], ist von Fall zu Fall zu entscheiden. Zur Vermeidung von Rechtsunsicherheiten sollte man generell den geforderten baulichen Schallschutz schriftlich vereinbaren und zahlenwertmäßig festlegen. Höhere Schallschutzstufen erfordern im allgemeinen nicht nur dickere schwim-

mende Estriche mit weichen Dämmschichten, sondern auch dickere Rohdecken. Deshalb ist hier eine Entscheidung frühzeitig und endgültig notwendig.

Die Diskussion der Frage ‚Welchen Schallschutz möchtest Du denn?‘ bringt für den Bauhandwerker keine Nachteile, sondern mindestens zwei Vorteile: Nämlich:

1. Schallschutz bringt keine Erhöhung der Kosten, sondern (richtig verkauft) eine Erhöhung der Erträge.

2. Eine ausführliche Diskussion der Anforderungen führt häufig auch zu einer ausführlichen Diskussion der zugehörigen Details, so daß hier auf Schwachpunkte und Problembereiche hingewiesen werden kann. Dies führt dann zurück zu Ziffer 1.

Welche handwerklichen Ausführungsschwierigkeiten sich ergeben können, wenn schwimmende Estriche zu geringer Bauhöhe und ohne sachgerechte Schichtfolge geplant werden, soll anhand eines inzwischen sanierten Schadensfalles erläutert werden, zu dem der Autor als Gutachter für die gerichtliche Beweissicherung hinzugezogen wurde.

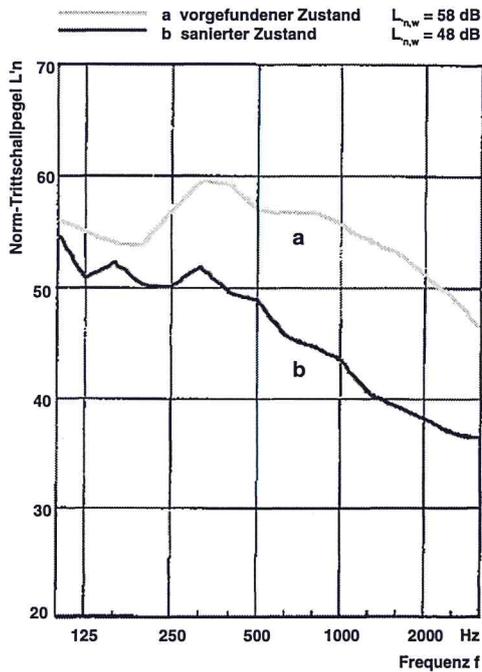


Abb.1 Norm-Trittschallpegel  $L'_n$  der selben Geschoßdecke vor und nach der Sanierung

### Schadenfall als Beispiel

Eine Stadt villenzeile besteht aus fünf reihenhausartig nebeneinander stehenden Gebäuden. Jedes enthält zwei Wohnungen, von denen die eine sich über das Erd- und Obergeschoß, die andere über das Dach- und Galeriegeschoß erstreckt. Die Decke zwischen Dachgeschoß und Galeriegeschoß ist als Holzbalkendecke ausgeführt, alle anderen Bauteile in massiver Bauweise. Aufgrund versetzter Grundrisse (Schlafzimmer unter Wohnzimmer, Kinderzimmer unter Bad) ergaben sich extrem kritische Angrenzungen. Hier wäre erhöhte Planungssorgfalt nötig gewesen.

Die Wohnungstrenndecke zwischen dem Obergeschoß und dem Dachgeschoß besteht aus 140 mm Stahlbeton mit schwimmendem Zementestrich (Tabelle 1). Aufgrund von Beanstandungen der Bewohner der jeweils unteren Wohnungen wurden Trittschall-Güteprüfungen nach

DIN 52210 [5] ausgeführt. In Abb. 1 zeigt die Kurve a das Meßergebnis im Ausgangszustand. Mit  $L'_{n,w} = 58$  dB wurde ein Norm-Trittschallpegel gemessen, der um 5 dB über dem in Mehrfamilienwohnhäusern zulässigen Wert von erf.  $L'_{n,w} = 53$  dB nach Tabelle 3 aus [1] liegt.

Der Verlauf der Meßkurve deutet darauf hin, daß Schallbrücken nicht nur zu den Wänden, sondern auch zum Untergrund bestehen. Man kann aber an der zu hohen Frequenzen hin abfallenden Kurve auch erkennen, daß diese Schallbrücken offenbar nicht völlig massiv sind, sondern wohl eher in Verhärtungen der Dämmschicht bestehen.

Bei einer anderen Messung, die nicht vom Wohnzimmer zum darunterliegenden Schlafzimmer, sondern vom Bad zum darunterliegenden Kinderzimmer ausgeführt wurde, ergab sich ein von den tiefen zu den hohen Tönen hin stetig ansteigender Kurvenverlauf. Dies ergab bereits einen Hinweis auf die später dort auch vorgefundenen massiven Verbindungen vom schwimmenden Estrich zum Untergrund.

Mit einem Hammer mit Hartgummibestückung, wie man ihn üblicherweise zum Ausbeulen von Karosserieblechen benutzt, wurden die Estrichplatten durch Klopfen zu Eigenschwingungen angeregt. Man kann bei einer derartigen Anregung anhand des Kluges der Estrichplatte hören, ob sie frei schwimmt (dann ergibt sich ein dumpfes Dröhnen) oder ob Verbindungen zu den Wänden bzw. zu dem Untergrund vorhanden sind (dann hört man ein helleres 'Klackern'). Im vorliegenden Fall wurden die Schallbrük-

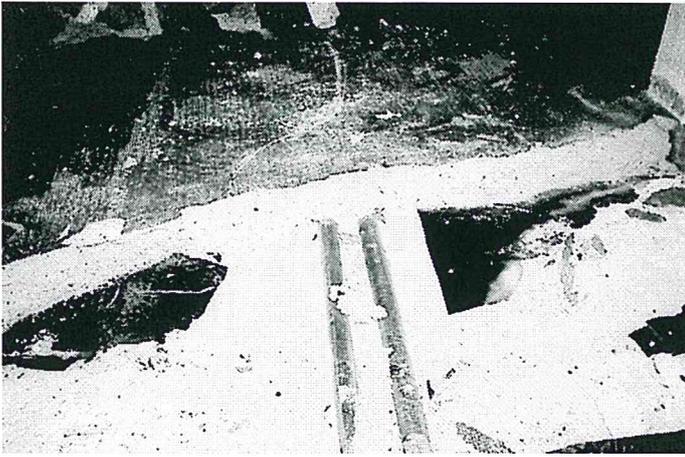
ken gehörmäßig im Bereich der auf dem Rohfußboden verlegten Rohrleitungen, sowie an den Estrichrändern und hier insbesondere im Bereich der Raumecken, geortet.

### Ursachen

Zur Überprüfung des Sachverhaltes hat man zunächst in einer Wohnung, später zur Sanierung auch in den vier anderen, den gesamten Estrich des Dachgeschosses herausgebrochen. Eine Auswahl der dabei aufgenommenen Fotos ist dargestellt und mit Skizzen kommentiert. Abb. 2 zeigt die Bruchkante beim Herausnehmen des Estrichs. Die Polystyrol-Trittschalldämmplatten liegen nur neben den Rohrleitungen, nicht jedoch dazwischen. Die verbliebenen Hohlräume waren auch nicht mit einem schüttfähigen Dämmgranulat gefüllt.

In Abb. 3 ist an dem herausgebrochenen Teil der Estrichplatte deutlich die Abzeichnung der Rohrleitungen und die Lücke dazwischen zu erkennen. Der Estrich war nur durch die Schrenzpapierlage von den Rohrleitungen getrennt. Zur Verdeutlichung ist die Situation in Abb. 4 skizziert. Dabei bezieht sich die Skizze auf die Sollhöhen des Estrichaufbaus. Aufgrund von Unebenheiten in der Rohdecke und der Notwendigkeit, die Höhe der offenbar zuvor eingebauten Holzterasse als OKFF aufzunehmen, ergaben sich in Teilbereichen (bei schon reduzierter Dämmschichtdicke) Estrichplattendicken bis herab zu 25 mm.

Zusätzlich wurden – insbesondere in den Bädern, Rohrleitungskreuzungen festgestellt, die man bei sachgerechter Rohrtrassenplanung



**Abb. 2** Blick auf die Bruchkante beim Herausnehmen des Estrichs, Schallbrücke zwischen den Rohrleitungen



**Abb. 3** Im herausgebrochenen Teil zeichnen sich deutlich die Rohrleitungen und die Fehlstellen der Dämmschicht ab

hatte vermeiden können. In den meisten Fällen hatte man die kreuzenden Rohrleitungen unter den durchlaufenden hindurchgeführt und dafür die Rohdecke angestemmt. In einigen Fällen führten die kreuzenden Rohrleitungen aber auch über die durchlaufenden hinweg, so daß sich zusätzliche Kontakte zur Estrichplatte ergaben. Auf derartige Kontaktstellen hat auch Walter in [6] hingewiesen.

Die Abb. 5 zeigt beispielhaft die wenig sorgfältige Verlegung der Trittschalldämmplatten, die häufig nur aus Bruchstücken bestand. Hier hat man offenbar viel Zeit aufgewendet, um etwas Material einsparen zu können. Die mit einem dünnen Dämmstoffschlauch umhüllten Kupferrohrleitungen wurden teilweise ‚in eleganten Bögen‘ verlegt, was zwangsläufig für den Estrichleger zu erheblichem Aufwand beim Einpassen der Trittschalldämmplatten führte. Einige Betriebe sollen hierzu bereits ‚Dämmstoff-Schnitzer‘ beschäftigen! Auch ist zu erkennen, daß die Estrichrandstreifen aus blau eingefärbtem PE-Schaumstoff weggerutscht sind. Dort war durch

die ungünstige Lage der Rohrleitungen kein Halt für die Randdämmstreifen gegeben. Dies hätte man alles vermeiden können, wenn die Polystyrol-Platten lediglich als Höhenausgleichsschicht gedient hätten und eine Trittschalldämmschicht, wie in DIN 18560-2 [7] gefordert, darauf verlegt worden wäre. Dann hätten diese Trittschalldämmplatten auch den Randstreifen halten können, ohne daß es zu Kreuzungen hätte kommen müssen.

Die Abb. 6 zeigt eine ähnliche Situation. In dieser Raumecke ist sie jedoch dadurch entstanden, daß der Rohfußboden nicht von Resten des Wandputzes gereinigt worden war. Hierzu heißt es in [7] wie folgt:

»Der tragende Untergrund muß ... eine ebene Oberfläche aufweisen. Es darf keine punktförmige Erhebungen... aufweisen, die zu Schallbrücken und/oder Schwankungen in der Estrichdicken führen können.

Die Randstreifen müssen vom tragenden Untergrund bis zur Oberfläche des Belages reichen...«

Beschädigungen an der Unterseite der herausgenommenen Trittschalldämmplatten weisen darauf hin, daß man offenbar versucht hatte, durch ‚Drauftrampeln‘ die Polystyrol-Platten an den unebenen Untergrund anzupressen und anzupassen. Der Randstreifen konnte aber nur auf den Wandputzresten stehen, er beginnt also nicht auf dem tragenden Untergrund.

Das Vorbereiten des Untergrundes und Reinigen der Rohdecke von Verschmutzungen gehört nach der VOB (DIN 18353, Ziffer 4.1.2) zu den Nebenleistungen beim Verlegen von Estrichen. Eine Ausnahme bildet das Beseitigen grober Verschmutzungen, die als ‚besondere Leistungen‘ nach Ziffer 4.2.3 getrennt zu beauftragen und zu vergüten sind. Sie wurden im vorliegenden Fall aber weder angeboten noch beauftragt. Für die in Abb. 6 fotografierte Raumecke ist die Situation in Abb. 8 skizziert. Die auf diese Weise entstandenen Schallbrücken an der Unterseite der Estrichplatte sind an dem herausgenommenen Teil in Abb. 7 zu erkennen

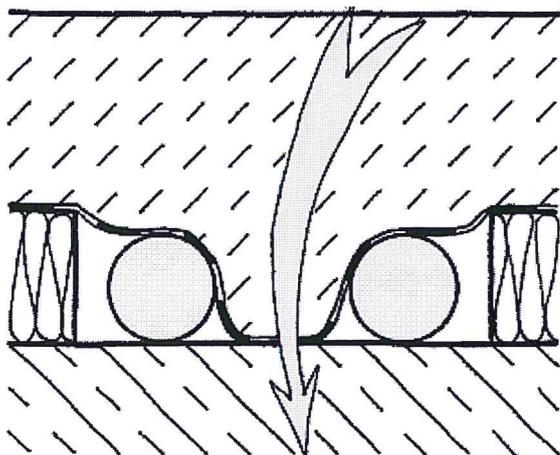


Abb. 4 Skizze zu Abb. 2 und 3

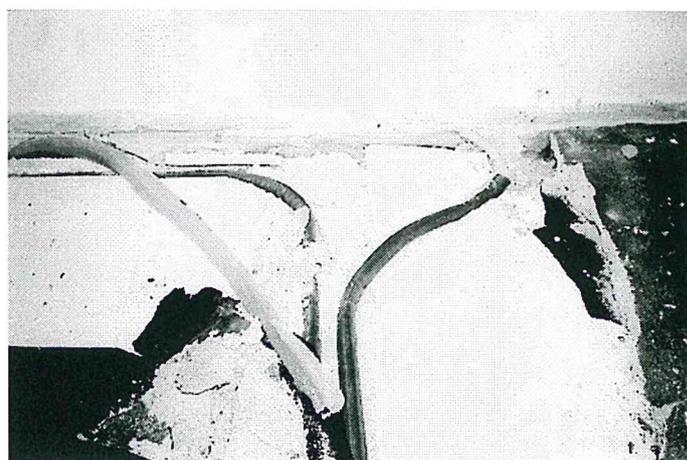


Abb. 5 Die Dämmschicht ist als Puzzlearbeit mit großen Fehlstellen hergestellt worden. Wegen der Rohrleitungen und des nicht entfernten Wandputzes konnte der Randstreifen nicht bis zum Boden geführt werden.

### Zeitmangel im Bauablauf

Bei der Rekonstruktion des Bauablaufes stellte sich heraus, daß man zunächst geplant hatte, die Rohrleitungen für die Anbindung der Heizkörper nicht auf dem Rohfußboden zu verziehen, sondern sie in die Holzbalkendecke zwischen dem Dachgeschoß und dem Galeriegeschoß zu legen. Um die Fertigstellung der Häuser kurz vor Weihnachten nicht zu verzögern, wurden alle Handwerker zu erhöhter Eile angetrieben.

Der Trockenbauunternehmer beplankte noch vor Einbringen des Estrichs die Unterseite der Holzbalkendecke und die Dachschrägen mit Gipskartonplatten. Dadurch hatte der etwas später eintreffende Heizungsinstallateur nicht mehr die Möglichkeit, seine Rohrleitungen im Deckenhohlraum zu verziehen, wenn er nicht die gerade angebrachten Gipskartonplatten wieder demontieren wollte.

Daraufhin wurde entschieden, die Rohrleitungen auf dem Rohfußboden des Dachgeschosses zu verlegen. Dies erfolgte, ohne daß dafür Trassenpläne gezeichnet wurden. Einerseits wegen der notwendigen lichten Raumhöhe und andererseits wegen der Austrittshöhe der schon fertig eingebauten Holzterrasse konnte man die Estrichhöhe nicht mehr verändern (fraglich ist, ob man sich darüber Gedanken gemacht hat). Damit entfiel auch die nach [7] erforderliche Höhenausgleichsschicht für die Rohrleitungen.

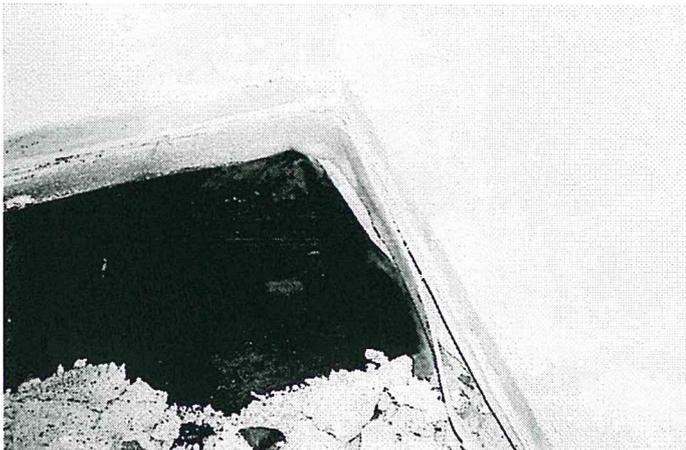
Ob möglicherweise auch der Estrichleger noch Schwierigkeiten mit der Nachlieferung von Dämmstoffplatten hatte (auch in mehrere unterschiedlichen Dicken wegen der (zulässigen) Höhentoleranzen der Rohdecke) oder ob hier aus eigenen Antrieb ein ‚Puzzlespiel‘ hergestellt wurde, ließ sich nicht mehr ermitteln. Der Verzicht auf das Reinigen der Rohdecke und ein Vorbereiten des Untergrundes wurde mit ‚Zeitmangel kurz vor Weihnachten‘ begründet. Die Verkettung dieser ungünstigen Umstände führte dann zu den beschriebenen Mängeln.

### Sanierung

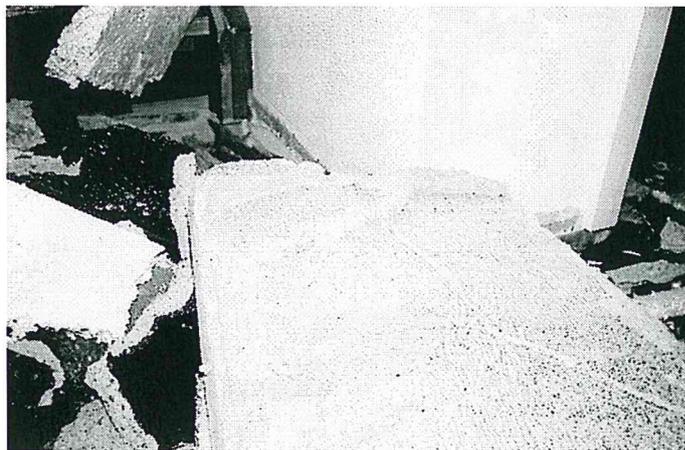
Zunächst wurde versucht, mit einem sehr dünn bemessenen Fließestrich die Dämmschichthöhe so groß zu bemessen, daß man die Rohrleitungen an alter Stelle belassen konnte. Dieser Versuch schlug aber fehl. Der Fließestrich war bei der ungünstigen Lage der Rohrleitungen und den (durch das Gefälle der Rohdecke) ungünstigen Höhenverhältnissen nicht schallbrückenfrei herstellbar. Auch im Randbereich mit den dort einschneidenden Rohrleitungen, entsprechend Abb. 5, bildeten sich Schallbrücken.

Aus diesem Grunde wurden zunächst sämtliche Rohrleitungen und Kabel, die bisher auf der Rohdecke lagen, in einen schmalen Randstreifen so vor den Wänden angeordnet, daß eine Überschneidung mit dem schwimmenden Estrich nicht mehr stattfand. Durch Abstellen mit Gipskartonplatten hat man hier extrem schmale Rohrleitungskästen ‚gebastelt‘. Die Schichtenfolge des Estrichs ist in der rechten Spalte der Tabelle 1 aufgeführt.

Um jetzt mit einem gleichmäßig dünnen Guß-



**Abb. 6** Der Randstreifen steht auf Putzresten. Die horizontale Dämmschicht stößt nicht gegen den Randstreifen. Das Schrenzpapier überdeckt nicht die Fugen zwischen Dämmschicht und Randstreifen.



**Abb. 7** Unterseite der Estrichplatte aus der Raumecke entsprechend der Abb. 6. An beiden Kanten sind die Schallbrücken noch zu erkennen.

asphaltestrich arbeiten zu können, war es notwendig, zunächst auf der Rohdecke eine Höhenausgleichsschicht aus Bläh-Perlit aufzubringen. Darauf wurde eine Trittschalldämmplatte Fesco ETS eingebaut.

Die Trittschallmessung für den sanierten Zustand zeigt Abb. 1, Kurve b. Mit  $L'_{n,w} = 48$  dB wurde recht genau der Wert erreicht, der rechnerisch nach [2] mit  $L'_{n,w} = 49$  dB erwartet werden darf.

Die Sanierungskosten für

- die Erneuerung des Estrichs
- die Malerarbeiten
- die Erneuerung der Teppiche und Fliesen
- den Aus- und Einbau der Küchen
- den Aus- und Einbau der Bäder
- die Verlegung der Rohrleitungen und Kabel
- den Umzug und den Rückzug der Bewohner sowie
- die Miete für die Ersatzwohnungen und schließlich auch für
- das Gutachter-Honorar betragen für die Wohnungen in den Obergeschossen der 5 Häuser insgesamt fast DM 200.000,-.

### Stellungnahme

Bei den hier überprüften Estrichen lassen sich fast sämtliche Planungsnachlässigkeiten und Ausführungsfehler darstellen, die typischerweise bei schwimmenden Estrichen auftreten können.

In ihrer Kombination war das Auftreten von Mängeln unvermeidbar, da

- zu geringe Planungshöhen für Dämmschicht und Estrichplatte geplant
- keine Höhenausgleichsschicht neben den Rohrleitungen geplant
- keine Rohrleitungstrassen vorgegeben
- Rohrleitungskreuzungen zum Teil über die durchlaufenden Leitungen hinweg
- lückenhafte Verlegung der Trittschalldämmschicht
- keine Dämmstoffschüttungen in den verbliebenen Hohlräumen
- die Reste des Wandputzes wurden nicht vom Fußboden beseitigt
- deshalb reichten die Randstreifen nicht bis zum Rohfußboden

- und die Trittschalldämmschichten reichten nicht bis zur Wand
- zu kurze Terminvorgaben kurz vor Fertigstellung
- deshalb schlechte Abstimmung der Gewerke bei notwendigen Änderungen.

Will man regelgerecht, entsprechend [7], schwimmende Estriche herstellen, bei denen auf der Rohdecke und somit in einer Höhenausgleichsschicht Rohrleitungen angeordnet werden sollen und will man darüber hinaus auch die Anforderungen an die Dämmschichtdicke der Rohrleitungen nach [8] erfüllen, so erreicht man einschließlich harter Oberbeläge sehr schnell Gesamtbauhöhen von mehr als 12 cm. Der größte Höhenbedarf ergibt sich häufig in Bädern oder Küchen mit harten Oberbelägen.

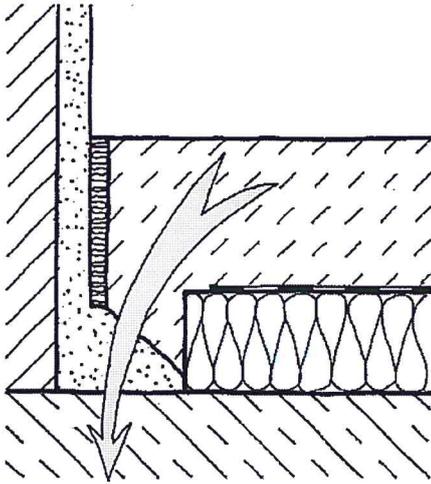


Abb. 8 Skizze zu Abb. 6 und 7

### Wer sind die bösen Buben?

Derart große Höhen, wie sie hier eigentlich erforderlich waren, werden nur in seltenen Fällen bereits planerisch berücksichtigt. In den rechnerischen Schallschutznachweisen, die schon sehr früh und noch ohne Detailkenntnis aufgestellt werden, kommen sie praktisch nie vor. Dadurch entsteht immer wieder die Notwendigkeit, von regelgerechten Aufbauten abzuweichen. Häufig verschiebt sich das Haftungsrisiko auf die ausführenden Firmen, weil diese darauf verzichten, gegen die nicht regelgerechten Ausführungsdetails (schriftlich!) Bedenken anzumelden. Hier sollte das Estrichlegergewerk mehr Rückgrat zeigen und die Planer immer wieder darauf hinweisen, daß sie Planungsfehler bzw. zumindest Planungsnachlässigkeiten beheben, wenn sie nicht die Mindestschichtdicken berücksichtigen. Im Gutachterbüro des Autors wurde hierzu ein Fragebogen entwickelt, in dem sämtliche bisher bekannt gewordenen und möglicherweise in die Estriche einzubauenden Schichten so aufge-

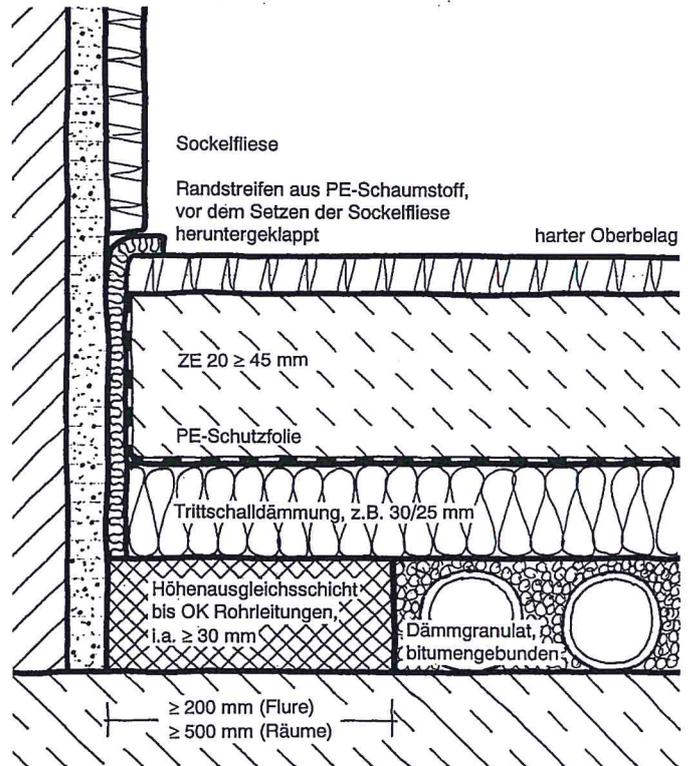


Abb. 9 Beispiel für einen regelgerechten Estrichaufbau nach DIN 18560/2

listet sind, daß der Planer am Ende jeder Zeile einen Zahlenwert für die Höhe eintragen kann, um dann schlußendlichen die Gesamtbauhöhe zu ermitteln.

Allein das Übergeben dieses in Tabelle 2 abgedruckten Fragebogens (die am häufigsten vorkommenden Schichten sind im regelgerechten Aufbau gemäß Abb. 9 dargestellt) führt häufig in den Architekturbüros zu hektischer Betriebsamkeit, insbesondere weil der Autor seine Gesprächspartner mit Vorliebe darauf hinweist:

Der Handwerker vor Ort kann nur ausführen, was der Planer im Büro bedacht hat, denn:

- Was nicht gedacht wird, wird nicht geplant.
- Was nicht geplant wird, wird nicht detailliert.
- Was nicht detailliert wird, wird nicht ausgeschrieben.

Was nicht ausgeschrieben wird, wird nicht angeboten.

Was nicht angeboten wird, wird nicht beauftragt.

Was nicht beauftragt wird, wird nicht bezahlt.

Was nicht bezahlt wird, wird nicht ausgeführt.

Was nicht ausgeführt wird, obwohl notwendig, ist ein Mangel.

Hierzu läßt sich sehr oft nachweisen, daß die teuren Baumängel diejenigen sind, die sich mehrfach oder sogar zahlreich im Gebäude wiederholen. Dies sind im allgemeinen die aufgrund von Planungsnachlässigkeiten entstehenden Mängel. Dagegen treten die Baufehler, die einem Handwerker unterlaufen, nur hier und dort mal auf, sind also weitaus weniger zahlreich und häufig auch besser zu sanieren. |

## Literatur

zu "Fußböden mit Innenleben - Gefahr für den Trittschallschutz":

[1] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989

[2] DIN 4109-Bbl. 1. Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, November 1989

[3] DIN 4109-Bbl. 2. Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, November 1989

[4] VDI 4100 Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für Planung und Beurteilung, September 1994

[5] DIN 52 210-3 Bauakustische Prüfungen. Luft- und Trittschalldämmung, Prüfung von Bauteilen in Prüfständen und zwischen Räumen am Bau, Februar 1987

[6] Walter, Hans-Uwe, 'Rohrleitungen auf Rohdecken' EstrichTechnik VI/98, S. 38

[7] DIN 18560-2 Estriche im Bauwesen, Estriche und Heizestriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche), Mai 1992

[8] Heizungsanlagen-Verordnung vom 22. März 1994.

### Kontakt

Dipl.-Ing. Carsten Ruhe  
Bickbargen 151  
25469 Halstenbek  
Deutschland  
Tel.: 04101/46525  
Fax: 04101/43075

## Arbeitsanleitung für Planer

©1999 Ruhe

Oberbelag	Werk-/Naturstein Fliesen Parkett Teppich	Höhenbedarf	mm
Mörtelbett	Dünnbett Dickbett Schutzestrich	Höhenbedarf	mm
1. Abdichtungsebene	Bahnenabdichtung DIN 18195-5 Abdichtung im Verbund	Höhenbedarf	mm
Estrichplatte DIN 18156/2	Zementestrich Anhydritestrich Asphaltestrich Heizestrich Trockenestrich Belastung nach DIN 1055-3	Höhenbedarf	mm
Abdeckung der Dämmschicht	Bitumenpapier PE-Folie	Höhenbedarf	mm
Trittschalldämm- schicht	Hartschaum DIN 18164-2 Mineralfaser DIN 18165-2 andere erf. Dyn. Steifigkeit $s'$ gem. SSN	Höhenbedarf	mm
Innenleben Heiz.AnIV. §6	Heizungsrohre Trinkwasserrohre Elektrokabel Luftheizungssysteme	Außenhöhe einschl. Dämmung Höhenbedarf (	mm)
Daraus ergibt sich:			
Höhenausgleichs- schicht	Polystyrol PS 20 Holzwolleleichtbauplatte Schüttung aus...	Höhenbedarf	mm
2. Abdichtungsebene	Bahnenabdichtung DIN 18195-5	Höhenbedarf	mm
Wärmedämmung des Estrichs über Keller	expand. Hartschaum extrud. Hartschaum Schaumglas $\lambda = \dots\dots$ W/mK	Höhenbedarf	mm
Gefälleestrich	Zementestrich	Höhenbedarf	mm
Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit	Material	Höhenbedarf	mm
Höhentoleranz	nach DIN 18202	Höhenbedarf	mm
Demnach erforderliche Gesamtaufbauhöhe			mm

Tabelle 2 Fragebogen zum Estrichaufbau als Arbeitsanleitung für Planer