

Silence is golden ...

Schallschutzprobleme einer sichtbaren Holzbalkendecke

Sichtbare Holzbalkendecken sind immer wieder optisch eine Augenweide und in vielen Varianten realisierbar.

Durch den Entfall der Dämmung der Traglattung der Gipskartonplatten inklusive Spachtelung und Malerarbeiten können auch Kosten eingespart werden.

Wird an solchen Decken jedoch am Fußbodenaufbau gespart, wird die Freude an der schönen Optik schnell von Schallschutzbeeinträchtigungen überdeckt wie das folgende Beispiel zeigt.

Das Objekt

Es handelt sich um ein Wohngebäude mit Einliegerwohnung, errichtet in Holzrahmenbauweise.

Glücklicherweise liegt die Einliegerwohnung nicht im Dachgeschoss sondern im Erdgeschoss, so dass beim Schallschutz der Geschossdecke die bauaufsichtlichen Anforderungen an eine Wohnungstrennendecke an diesem Objekt entfallen konnten.

Der Hauptwohnbereich der jungen Familie mit zwei kleinen Kindern erstreckt sich allerdings auf zwei Ebenen. Die hübsch anzuschauende Decke mit sichtbaren Holzbalken, ca. 100 cm Abstand, trennt also nur den eigenen Wohnbereich mit Diele, WC, Küche und Wohnzimmer im Erdgeschoss sowie drei Schlafräumen und Bad mit Flur im Dachgeschoss.

Das Problem des Bauherrn bestand darin, dass von den spielenden Kindern in ihren Zimmern im Dachgeschoss ausgehende Geräusche im darunter befindlichen Wohnzimmer sehr deutlich ankamen, sowohl die Körperschallgeräusche durch Gehen und Spielen wie auch die Luftschallgeräusche durch Sprache, Gesang und Musik.



Der vorhandene Deckenaufbau

Auf den sichtbaren Holzbalken ist eine Profilholzschalung mit Schattennut aufgebracht. Darauf soll sich dreilagig verlegter Polystyrolschaum mit einer Gesamtdicke von 90 mm befinden.

Da der Fußboden nicht geöffnet wurde, in den Randbereichen hinter den Fußleisten jedoch Styropor erkannt wurde, wird dieser Teil des Aufbaus auch so angenommen. Es ist davon auszugehen, dass bei der mehrlagigen Verlegung der Polystyrolschaumplatten vermutlich die obere Lage aus Trittschallstyropor, PST 33/30, besteht. Darauf ist ein 60 mm dicker Zementestrich aufgebracht.

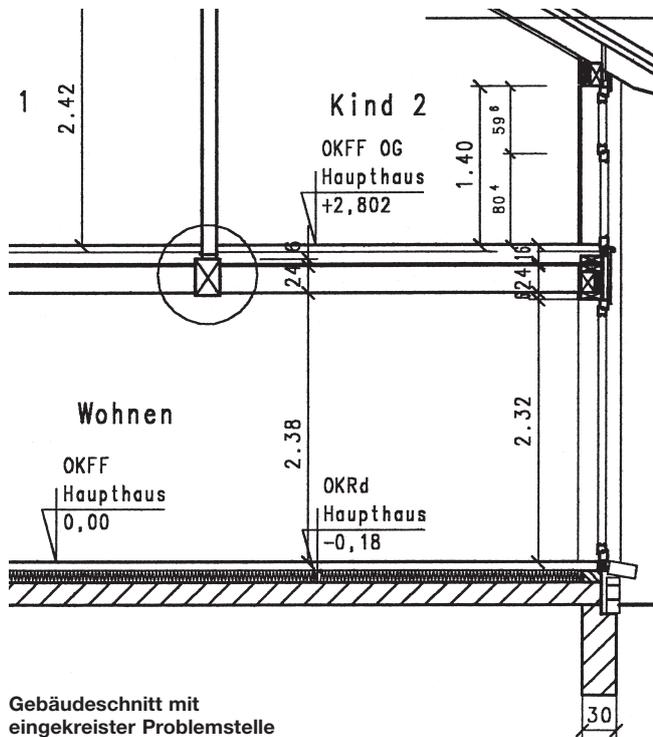
Als Bodenbelag ist in den Schlafräumen Teppichboden vorhanden. Im Flur des

Abb.1: Hauptträger mit angeschlossenen Nebenträgern. Der Hauptträger ist höher, die Schalung weist durch Nachtrocknung eine Fuge auf. Darüber befindet sich die Randfuge des Estrichs.

großzügigen offenen Treppenaufgangs ist Parkett verlegt, im Badezimmer ein Fliesenbelag.

Eine kleine Besonderheit weist die Deckenkonstruktion allerdings noch auf. In der Mitte des Wohnzimmers ist ein Hauptträger (so genannter deckengleicher Unterzug) eingebaut, allerdings einige Zentimeter höher als die angeschlossenen Nebenträger.

Autor:
Dipl.-Ing. E. U. Köhnke
ö.b.v. Sachverständiger
für den Holzhausbau



Gebäudeschnitt mit eingekreister Problemstelle

Da die Balken an der Unterseite bündig angeordnet wurden, ragt die Oberkante des Hauptträgers nach oben über die Oberkante der Nebenträger bzw. der eigentlichen Deckenbalken.

Ganz offensichtlich wurden die Profilholzbretter dann auf den Deckenbalken aufgebracht und parallel bis an den Hauptträger herangeführt. Eine Ab-

Abb. 2: Auch die Einbindung der Schalung in die Außenwand lässt Fugen vermuten. Die Nach-trocknung wird auch daran erkennbar, dass das letzte Profilbrett nicht mehr auf dem Deckenbalken aufliegt.



deckung der Fuge zwischen Hauptträger und Profilholzschalung fehlt vermutlich.

Außerdem wird mitgeteilt, dass zum Höhenausgleich die auf dem Hauptträger aufstehende Wand unterklotzt wurde, wodurch sich zwischen Wandschwelle einerseits sowie Profilholzschalung und Hauptträgerfuge andererseits ein Hohlraum befindet.

In den Randbereichen zur Außenwand ist eine ähnliche, nicht abgedeckte Fuge zu vermuten und auch an der parallel zu den Deckenbalken aufstehenden Innenwand. Hier könnten sich zusätzlich auch die Schattennuten der Profilholzbekleidung auswirken.

Zwischen Estrich und Wand ist, wie üblich, ein Randdämmstreifen vorhanden. Allerdings, ebenfalls wie üblich, durch leicht schlampige Verlegung des Estrichranddämmstreifens mit Fehlstellen und „runden Ecken“.

Dazu kommt, dass die Gipskartonfugen, wie in der Praxis immer wieder anzutreffen, nicht bis ganz nach unten gespachtelt wurden, so dass sich auch hier durch die vertieften Fugen eine Fehlstelle ergibt. Auch die Schrumpfung des Zementestrichs verringert die Dichtwirkung im Randbereich, die Folge ist Luftschalldurchgang.

Welchen Schallschutz kann die Decke erreichen?

Es soll das erreichbare Trittschallniveau der Geschossdecke ohne die Fugenprobleme ermittelt werden.

Schallschutz lässt sich allerdings nicht berechnen sondern nur rechnerisch abschätzen. Dabei geht man im Holzbau ähnlich vor wie im Massivbau. Für den Trittschallschutz wird vom Normtrittschallpegel der Rohdecke das Verbesserungsmaß des Fußbodens

bzw. Belages abgezogen.

Bei einer Betondecke ist dies Verfahren relativ einfach, im Holzbau durch die Vielzahl der Rohdecken und durch die jeweils anderen Charakteristiken etwas komplizierter.

Der anzusetzende Normtrittschallpegel der Rohdecke wird als äquivalenter Wert, abhängig von Estrichart, eingesetzt. Danach werden Verbesserungsmaße der Zusatzmaßnahmen abgezogen.

Der so errechnete Normtrittschallpegel wird dann noch wegen der Flankenübertragung um den Korrekturwert bzw. Korrektursummanden erhöht. Je besser die Deckenkonstruktion desto größer ist der Einfluss der Nebenwege und somit der Korrektursummand „k“.

Für die zu begutachtende Decke ergibt sich folgende Situation:

- Normtrittschallpegel $L_{n,weq,H}$ der Rohdecke für späteren Zementestrich = 87 dB
- Verbesserungsmaß durch Zementestrich auf mehrlagigem Styropor, davon mindestens eine Lage PST SE = 17 dB
- Verbesserungsmaß des Teppichbodens in den Schlafräumen (darf bei Einfamilienwohnhäusern bzw. Gebäuden mit bis zu zwei Wohnungen ja mitgerechnet werden) vermutlich = 4 dB.

Die Spannweite des Trittschallschutzverbesserungsmaßes für den Teppichboden reicht, je nach akustischer Qualität, auf einer mit Estrich belegten Holzbalkendecke von ca.

+ 2 dB bis + 6 dB.

Hier darf nicht das Verbesserungsmaß (VM) angesetzt werden, welches der Teppichhersteller angibt und so allgemein zwischen 15 bis 30 dB liegt. Dieses Verbesserungsmaß gilt nur bei einer Prüfung auf einer einfachen Betondecke!

Der Normtrittschallpegel am Objekt „errechnet“ sich somit wie folgt:

87 dB abzüglich 17 dB abzüglich 4 dB = 66 dB
Zzgl. Korrektursummand k 2 dB = **68 dB**

Wenngleich es für den eigenen Wohnbereich keine bauaufsichtlichen Vorgaben gibt, so entspricht ein Normtrittschallpegel von $L_{nw} = 68$ dB keiner „üblichen Qualität.“

Für Einfamilienwohnhäuser werden gemäß Beiblatt zu DIN 4109 57 dB empfohlen. Wird im Vertrag nicht ausdrücklich ein abweichender Wert (nach vorheriger Beratung) vereinbart, sind Trittschallwerte oberhalb 60 dB uneingeschränkt ein Mangel.

Auf den Luftschallschutz soll hier nicht weiter eingegangen werden. Es gilt der für Holzbalkendecken gültige Satz: „Erreicht eine Holzbalkendecke einen ausreichenden Trittschallschutz wird (bei korrekter Ausführung natürlich) auch ein ausreichender Luftschallschutz sicher erreicht.“

Fugen können hier den Schallschutz stark beeinträchtigen!

Welcher Trittschallpegel ist erreicht?

Eine „normgerechte Schallmessung“ ist sehr aufwendig und im Rahmen einer allgemeinen Begutachtung durch den Sachverständigen nicht zu leisten. Wenn Messungen erforderlich werden, sind hierfür zugelassene Prüfstellen für die Durchführung von Güteprüfungen nach DIN 4109 einzuschalten, auch Schallschutzprüfstelle für Eignungsprüfungen genannt.

Einen Anhaltswert kann man allerdings auch auf einfache Art erhalten, wenn man über ein Normhammerwerk und einen einfachen Schallpegelmessgerät und etwas Erfahrung verfügt.

Der Lärmpegel wird dabei nicht in allen einzelnen Frequenzen, sondern nach der so genannten A-bewerteten Kurve gemessen. Diese entspricht auch eher dem Hörempfinden als die normgerechte Messung.

Je nach Raumausstattung, als Maßstab für die Nachhallzeit bzw. das Echo, lässt sich mit etwas Erfahrung eine Prognose kostengünstig erstellen.

An dem begutachteten Objekt lag eine relativ spärliche moderne Möblierung mit nur wenig schallschluckenden Stoffen im Wohnzimmer vor. Es wurde im Wohnzimmer unterhalb des Kinderzimmers nach Einschalten des Normhammerwerkes ein Pegel von 67 bis 68 dB gemessen, an der vermuteten Fuge 1 bis 2 dB mehr.

Der gemessene Wert und der rechnerisch abgeschätzte Wert stimmen also mit vertretbarer Ungenauigkeit überein.

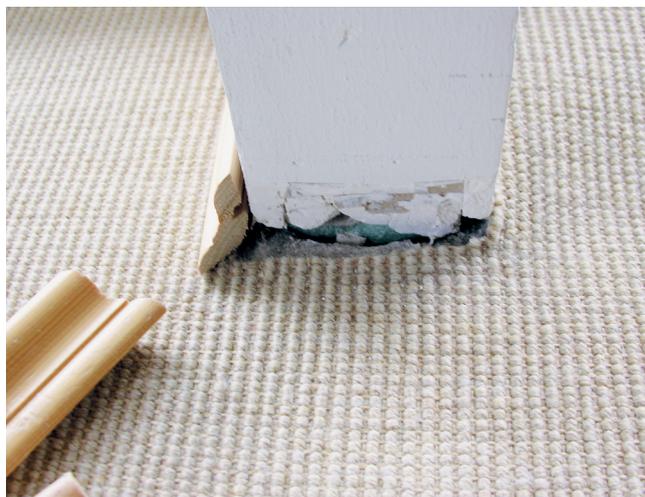
Der gemessene und der gerechnete Trittschallpegel ist, wenn nicht ausdrücklich ein so hoher Wert schriftlich als zulässig vereinbart wurde, auch bei einem Einfamilienwohnhaus als Baumangel einzustufen.

Was ist zu tun?

Man hätte das Schallschutzthema vor Baubeginn ernst nehmen bzw. beachten sollen, auch bei einem Einfamilienwohnhaus.

Der ungenügende Trittschallschutz im Flur/Dachgeschoss ist, wegen des großzügigen offenen Treppenaufganges, Nutzungstechnisch an diesem Objekt nicht von Bedeutung. (Juristisch aber möglicherweise schon!)

Das befieste Badezimmer, es liegt ohnehin über den nicht schutzbedürftigen Bereichen wie Diele, WC und Abstellraum im Erdgeschoss, wird auch nicht



intensiv genutzt und führt nicht zu nennenswerten Beeinträchtigungen.

Für die vier Schlafräume ist eine Nachbesserung erforderlich. Für sichtbare Holzbalkendecken kommt für eine wirkungsvolle Sanierung eigentlich nur eine Beschwerung der Rohdecke in Frage.

Abb. 3: Die Randfugen des Estrichs sind insbesondere auch an einbindenden Wandvorlagen in stärkerem Umfang vorhanden.

Anzeige

**NATÜRLICH WÄHRT
AM LÄNGSTEN**

INHERMO DÄMMT, VERSCHÖNERT, SCHÜTZT.

*Für den Neubau oder Anbau, zur Aufstockung oder Modernisierung im Bestand: **INHERMO** bietet Architekten, Holzbauunternehmen und Verarbeiterbetrieben das gewachsene Know-how des führenden WDVS-Entwicklers, Holzfaser-Dämmplatten vom Feinsten, passende mineralische und Silikonharzputze sowie umfangreichen Service. Sie konzentrieren sich auf einen einzigen Berater. Werden optimal geschult. Und genießen Gewährleistung auf sämtliche **Systemprodukte von INHERMO**. Interesse? Rufen Sie uns an: **Fon 0 61 54/71-16 69**. Wir informieren Sie gern näher.*

INHERMO
Systemlösungen für den Hausbau

INHERMO GmbH · Roßdörfer Straße 50 · D-64372 Ober-Ramstadt
info@inthermo.de · www.inthermo.de



Abb. 4: Nach Entfernen der Fußleiste ist erkennbar, dass die Fuge der Gipskartonplatte nicht bis nach unten gespachtelt ist. Durch diese Fuge dringt Luftschall.

Bewährt hat sich hier das vom Verfasser entwickelte System der „gebundenen Splittschüttung mit K 101 bzw. K 102“. Eine Splittschüttung, in der Höhe je nach Anforderungen variabel, wird mit dem dafür entwickelten Splittbinder K 101 oder K 102 gebunden. Der Einbau kann händisch oder aber mit der Estrichpumpe im Zuge des Estricheinbaus erfolgen.

Die erforderliche Masse ist 50 % geringer gegenüber einer Beschwerung mit Betonsteinen bzw. Platten. Die Schüttung kann parallel auch die Funktion der Ausgleichsschüttung mit übernehmen. (Weiteres dazu unter www.eu-Koehnke.de Schallschutzsystem)

Es ist also erforderlich, den Teppich und den Estrich in den vier Schlafräumen auszubauen und auch die insgesamt 9 cm hohen

Styroporplatten auszubauen, welche allerdings zum Teil noch wieder verwendbar sind.

Für das vorliegende Gebäude empfiehlt sich dann folgender Aufbau:

- Aufbringen einer Platte, z. B. 9,5 mm Gipskartonplatte über der Schalung, um alle Fugen sicher zu überdecken. Die seitlichen Anschlussfugen sind sorgfältig dauerhaft akustisch wirksam zu dichten (z. B. mit Beschichtung, Kitt oder ähnliches).
 - Darauf ca. 35 mm gebundene Splittschüttung (System Koehnke).
 - Ca. 25 mm PS-Schaumstoffplatten
 - Ca. 35/30 mm Mineralfasertrittschallschutzmatte $s' \text{ ca. } 7 \text{ bis } 8 \text{ MN m}^3$
 - 40 bis 45 mm Estrich
- Die Estrichstärke von derzeit 60 mm kann reduziert werden, da die Dicke des Estrichs kaum Einfluss auf den Schallschutz hat. Vermutlich ist die Reduzierung aus Gewichtsgründen (Statik) ebenso erforderlich wie aus Gründen der Einhaltung der Aufbauhöhe.

Durch die Anwendung einer Mineralfasertrittschallschutzmatte mit einer dynamischen Steifigkeit $s'7 \text{ bis } 8 \text{ MN je m}^3$ statt Polystyrolpartikelschaum wird der Schallschutz zusätzlich zur Beschwerung verbessert. Im Holzbau sollte man aus schallschutztechnischen Gründen eigentlich auf den Einbau von Polystyrolschaum-Trittchallschutzmatten generell verzichten.

Trittchallschutz nach der Sanierung

Mit der vorgeschlagenen Sanierung errechnet sich bei mangelfreier Ausführung der Normtrittschallpegel wie folgt

- Rohdecke ergänzt mit 9,5 mm Gipskartonplatten = 84 dB

- 35 mm gebundene Splittschüttung, ca. 55 kg je m^2 , Verbesserungsmaß = 15 dB
 - 40 bis 45 mm Zementestrich auf Mineralfasertrittschallschutzmatte, $s' = 7 \text{ bis } 8 \text{ MN je m}^3$, VM = 20 dB
Somit: 84 dB
abzgl. 15 dB abzgl. 20 dB = 49 dB
Zzgl. Korrektursummand (k) 4 dB = 53 dB
- Mit 53 dB hätte die Decke sogar schon Wohnungstrenndeckenniveau!

Hätte man die Beschwerung von Anfang an eingeplant, wäre der Mehraufwand unter 20 Euro/ m^2 gewesen, somit für die vier Schlafzimmer rund 1.000,00 Euro.

Konfuzius würde dazu sagen, dass es drei Wege gibt klug zu handeln und zwar:

- Durch Nachmachen – das wäre am Einfachsten.
- Durch Wissen – das wäre am Edelsten.
- Durch Erfahrung – das ist am Bittersten!

Und die Moral

Vergessen Sie nicht, dass es neben Luftdichte und Wärmebrücken auch noch den Schallschutz gibt, welchen man auch ohne Thermokamera und Blower-Door direkt akustisch wahrnimmt.

Sichtbare Holzbalkendecken sind ohne Zusatzmaßnahmen, in der Regel Beschwerden, für den Schallschutz auch in Einfamilienwohnhäusern ungenügend, wenn nicht juristisch sicher etwas anderes im Vertrag vereinbart wurde.

Von der Verwendung von Polystyrolschaumtrittschallschutzmatten sollte man im Holzbau grundsätzlich absehen. Mineralfasertrittschallschutzmatten sind nur geringfügig teurer, verbessern den Trittschall in der Regel aber um 3 bis 4 dB zusätzlich.

Anzeige

Limbachmuttern® für den Holz- und Fertigbau

Schwere Ausführung:



„L“-Einschlagmuttern für tragende Holzkonstruktionen, sowie im Holzhaus- und Fertighausbau.

Hoch belastbar:



„L“-Flanschmuttern für die Zwischenwandbefestigung

LIMBACH



Karl Limbach & Cie. GmbH & Co.KG
Metallwarenfabrik
gegründet 1898

Postfach 190365
42719 Solingen
Telefon 02 12 / 39 80
Telefax 02 12 / 317299
www.limbach-cie.de
info@limbach-cie.de