Bauschäden-Sammlung

Redaktion: GÜNTER ZIMMERMANN

Bürogebäude mit vorgehängten Fassadenelementen 7.1/98

Ungenügende Luftschalldämmung wegen undichter Anschlußfuge

In einem mehrgeschossigen Bürogebäude in Stahlbetonskelettbauweise wurden als Brüstungselemente Stahlbetonfertigteile vorgehängt. Die Anschlußfuge zwischen der Stirnseite der Stahlbetongeschoßdecke und den davor hängenden Betonelementen wurde zunächst nicht bzw. sehr nachlässig verschlossen. Dadurch ergab sich eine extrem ungünstige Schalldämmung. Durch Nachbesserungsmaßnahmen, die in zwei Schritten ausgeführt wurden, konnte die Schalldämmung um insgesamt 20 dB verbessert werden.

Sachverhalt

Ein Bürogebäude wurde in Stahlbetonskelettbauweise errichtet. Es erhielt 220 mm dicke Stahlbetondeckenplatten mit Verbundestrich. Oberseitig ist ein Teppichboden verlegt und unterseitig eine schallabsorbierende Unterdecke abgehängt.

Die Fassade besteht aus bandartig angeordneten Stahlbetonfertigteilen mit äußerem Wärmedämmverbundsystem. Diese Betonfertigteile bilden gleichzeitig den Sturz im jeweils unteren und die Brüstung im jeweils oberen Geschoß. Zwischen diesen Fertigteilen sind Fensterbänder angeordnet.

Die Außenkanten der Stahlbetonstützen und der Stahlbetondeckenplatten sind jeweils bündig. Sie weichen im Rahmen zulässiger Tolerenzen aus der Sollage ab. Die Stahlbetonfertigteile der Fassade sind mit weitaus geringeren Tolerenzen ausgerichtet und auf den Deckenplatten befestigt. Durch die Ausrichtung ergeben sich zwischen den beiden Bauteilen Spalten unterschiedlicher Breite, im allgemeinen zwischen 5 und 20 mm. Die gleichen Abstände bestehen jeweils auch zwischen den Stahlbetonfertigteilen und den Stützen.

Die Bauteilanschlußfugen wurden unterseitig durch die schallabsorbierende Unterdecke abgedeckt, oberseitig ragt der Teppichboden über die Fuge hinweg bis an die Sockelleiste.

Bei der Aufteilung des Gebäudes in mehrere Mietbereiche ergab sich die Notwendigkeit, den schon vorher unzureichenden Schallschutz soweit zu verbessern, daß eine ausreichende Vertraulichkeit gewährleistet werden kann. Zur Ausarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen wurden die maßgeblichen Schallübertragungswege durch sogenannte Güteprüfungen gemäß [1] ermittelt. Im vorgefundenen Zustand ergab sich gemäß Abb. 1, Kurve a, ein Schalldämm-Maß von $R'_w = 40$ dB.

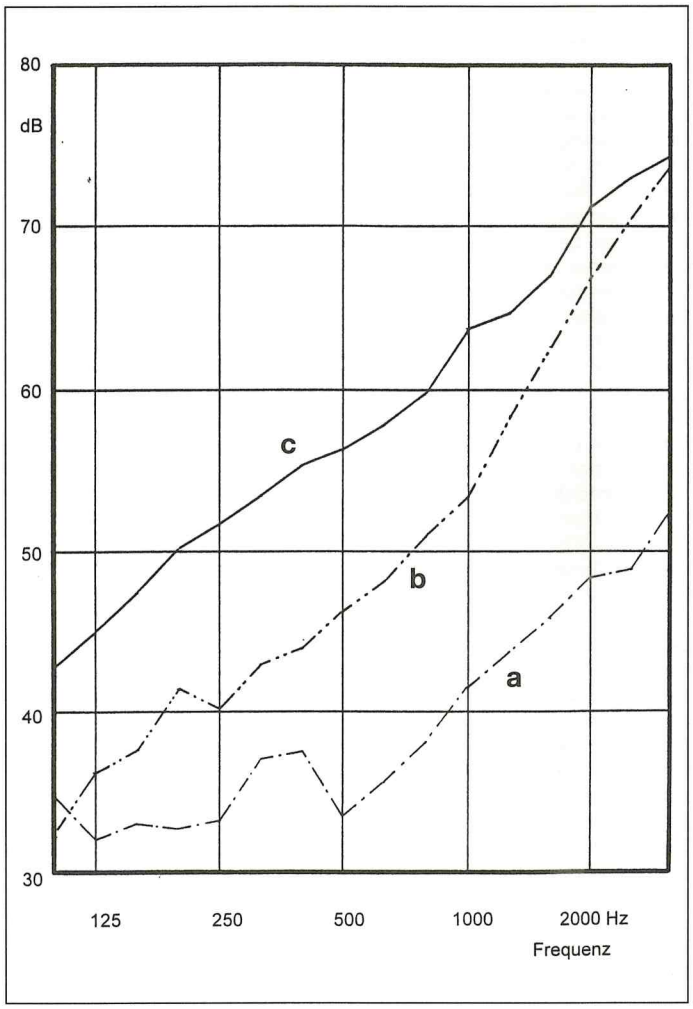
In Tabelle 3 aus DIN 4109 [2] sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Geschoßdecken zwischen fremden Arbeitsräumen mit erf. $R'_w = 54$ dB aufgeführt. Gemäß Tabelle 3 des Beiblattes 2 zu DIN 4109 lauten die Empfehlungen für Geschoßdecken im eigenen Arbeitsbereich erf. $R'_w \geq 52$ dB. Beide Werte blieben mit dem Meßergebnis deutlich unterschritten. Dieses erfüllt lediglich die Empfehlungen für den normalen Schallschutz von Trennwänden zwischen Büroräumen mit üblicher Tätigkeit von erf. $R'_w \geq 37$ dB, aber noch nicht einmal die Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz derartiger Standardbüros von erf. $R'_w \geq 42$ dB. In diesem Zustand konnte man die Geschosse nicht an verschiedene Nutzer vermieten.

Ursachen

Anläßlich der Schallmessungen war deutlich zu hören, daß die vorherrschenden Schallabstrahlungen weder von der Geschoßdecke, noch von der vorgehängten Stahlbetonbrüstung erfolgten. Die Schallübertragungen ließen sich vielmehr in der gemeinsamen Kante beider Bauteile lokalisieren und durch stückweises Aufnehmen des Teppichbelages wurde dann die weitgehend offene Deckenanschlußfuge sichtbar.

Sanierung

Aufgrund der Beobachtungen wurde vorgeschlagen, die gesamte Deckenanschlußfuge möglichst auf voller



△ Abb. 1

Abb. 2 ▽

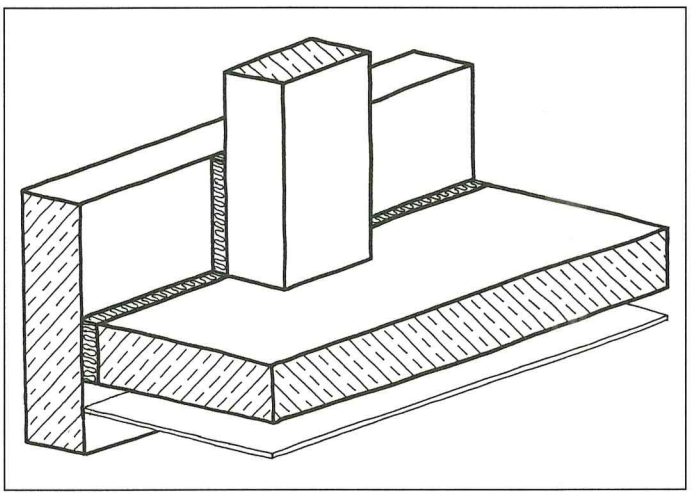


Abb. 1: Frequenzabhängige Schalldämm-Maße der Geschoßdecke im Ursprungszustand (Kurve a), nach teilweiser (Kurve b) und nach vollständiger Nachbesserung (Kurve c).

Abb. 2: Angrenzung der Stahlbetongeschoßdecke und Stahlbetonstütze an die vorgehängten Stahlbetonfertigteil-Fassadenelemente, die Deckenanschlußfuge ist hier im endgültig abgedichteten Zustand gezeichnet.

Tiefe – zumindest aber so weit wie irgend erreichbar – stramm mit Mineralfasermaterial auszustopfen und ober- sowie unterseitig dauerelastisch zu versiegeln. In einem ersten Sanierungsschritt hat man diesen Vorschlag lediglich auf die horizontalen Fugen zwischen den Deckenplatten und den Stahlbetonfertigteilen bezogen. Auf Stützenbreite blieben die Fugen aber (weil schlecht erreichbar) offen.
Die Güteprüfung erbrachte gemäß Abb. 1, Kurve b, ein bewertetes Schalldämm-Maß R'_w = 51 dB. Damit blieben die Empfehlungen für Geschoßdecken im eigenen Arbeitsbereich von erf. $R'_w \geq 52$ dB um 1 dB unterschritten und gegenüber der Mindestanforderung für Decken zwischen fremden Arbeitsbereichen von erf. $R'_w \geq 54$ dB bestand noch immer eine Abweichung um 3 dB.
Bei diesen Messungen war nunmehr deutlich zu hören, daß die vorrangigen Schallübertragungen aus dem Bereich der noch nicht verschlossenen Fugen vor den Stützen vorlagen. Deshalb wurden oberhalb und unterhalb der Geschoßdecke auch die vertikalen Fugen zwischen den Stahlbetonstützen und den Stahlbetonbrüstungsfertigteilen ausgestopft. Diesen Endzustand der Abdichtung zeigt die Abb. 2. Eine weitere Güteprüfung führte nunmehr entsprechend Abb. 1, Kurve c, zu einem bewerteten Schalldämm-Maß von R'_w = 60 dB.

Stellungnahme

Mit dem im Endzustand erreichten Meßergebnis von R'_w = 60 dB werden nicht nur die Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich von erf. R'_w = 52 dB und die Mindestanforderungen für Geschoßdecken zwischen fremden Arbeitsräumen von erf. $R'_w \geq 54$ dB deutlich überschritten, sondern es werden auch die Empfehlungen der SSt II/III gemäß VDI 4100 [4] eingehalten, die sich aber eigentlich auf den Schallschutz von Wohnungen beziehen. Aus diesem sehr günstigen Endergebnis werden zwei Dinge erkennbar:
a) Bauteilfugen, die stramm mit Mineralfasermaterial ausgestopft sind und beidseitig luftdicht abgedichtet werden, führen zu einer so günstigen Schalldämmung im Fugenbereich, daß diese gegenüber der Bauteilfläche keinen Schwachpunkt mehr darstellt.
b) Die im Verwaltungsbau übliche Skelettbauweise mit relativ dicken Stahlbetondeckenplatten und Stahlbetonstützen sowie einem leichten Innenausbau in Gipskartonmontagebauweise führt bei einer im Hinblick auf die Schallängsdämmung ausreichend dimensionierten Fassade zu Schalldämm-Maßen in vertikaler Richtung, die im Verhältnis zum Aufwand extrem gut sind, obwohl man hier keinen schwimmenden Estrich als „schalldämmende Vorsatzschale" verwendet.
Im Geschoßwohnungsbau mit massiven flankierenden Wänden können derart hohe Schalldämm-Maße im allgemeinen nicht erreicht werden. Dies gilt insbesondere, wenn die flankierenden Wände leicht und biegesteif sind [5].
In bezug auf einen kostengünstigen Wohnungsbau mit hoher Qualität läßt sich hieraus ableiten, daß man bei schlanken Konstruktionen in gleicher Weise wie sie schon seit Jahren im Verwaltungsbau üblich sind, eine Stahlbetonskelettbauweise und einen Ausbau mit Montagewänden anstreben sollte. Die geringen Schallübertragungen auf dem Flankenwege führen hier zu großen Vorteilen.
Leider wird dies im Wohnungsbau in Deutschland noch immer viel zu wenig beachtet. Bisweilen sind nachträglich ausgebaute Dachgeschosse in Altbauten, bei denen man aus statischen Gründen Montagewände verwenden mußte, schalltechnisch günstiger als die darunterliegenden Geschosse in Massivbauweise. Vergleiche hierzu z. B. [6].

Carsten Ruhe

Literatur

[1] DIN 52 210: Bauakustische Prüfungen, Luft- und Trittschalldämmung, Teil 4, Ermittlung von Einzahlangaben, Ausgabe August 1984.
[2] Beiblatt 2 zu DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich, Ausgabe November 1989.
[3] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989 mit Berichtigung 1 zu DIN 4109, Ausgabe August 1992.
[4] VDI 4100: Schallschutz von Wohnungen, Kriterien für Planung und Beurteilung, Ausgabe September 1994.
[5] Ruhe, C.: Mehrfamilienwohnhaus mit leichten Innenwänden, ungenügende Luftschalldämmung infolge flankierender biegesteifer Leichtwände, Bauschäden-Sammlung, Band 11, IRB-Verlag, Stuttgart, 1997.
[6] Ruhe, C.: Wohnungstrennwand mit Trockenputz, unzureichende Luftschalldämmung, zu laute Sanitärgeräusche, Bauschäden-Sammlung, Band 11, S. 84–87, IRB Verlag, Stuttgart, 1997.