Wege zu einer erfolgreichen schalltechnischen Fassadensanierung

Autor(en): **Künzle, Otto / Nipkow, Daniel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 47

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-77206

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ASIC-Serie: Renovation von Bauwerken

Wege zu einer erfolgreichen schalltechnischen Fassadensanierung

Wie genau können bei einer schalltechnischen Fassadensanierung, insbesondere wenn hohe Anforderungen gestellt werden, vorgegebene Schalldämmwerte eingehalten werden? Welche Randbedingungen müssen beachtet werden, damit die geforderten und geplanten Schalldämmwerte in der Ausführung auch tatsächlich erreicht werden? Der folgende Artikel geht auf die konfliktträchtigen Punkte bei der Planung und Ausführung von schalltechnischen Sanierungen ein und zeigt an einem ausgeführten Beispiel, dass bei einer sorgfältigen Planung und Ausführung die geplanten und tatsächlich erreichten Schalldämmwerte gut übereinstimmen.

Wie allgemein bekannt ist, wird immer weniger Bausubstanz neu gebaut. Dafür renoviert und saniert man immer mehr

VON OTTO KÜNZLE UND DANIEL NIPKOW, ZÜRICH

ältere Bauten. Dieser Trend wird noch akzentuiert durch die neuen Vorschriften der LSV (Lärmschutzverordnung), die mit sich bringt, dass unter Umständen auch neuere Gebäude – je nach Lärmsituation – innerhalb vorgegebener Fristen schalltechnisch saniert werden müssen.

Der Grundsatz, wonach bei einer Renovation eines Gebäudes nicht nur Aspekte der Modernisierung und Bausubstanzerhaltung, sondern gleichzeitig die Belange einer zeit- und normengemässen wärme- und schalltechnischen Sanierung miteinbezogen werden, scheint sich allmählich durchzusetzen.

Grundsätzliche Unterschiede bei wärmetechnischen und schalltechnischen Sanierungen

Wird ein Gebäude mit einer zusätzlichen Wärmedämmung versehen, so leistet jede neu isolierte Fläche einen Beitrag zum Energiesparen. Der Erfolg des Endproduktes setzt sich also zusammen aus vielen Einzelbeiträgen, d.h. massgebend wird am Schluss die Summe der einzelnen Massnahmen. Dass diese Massnahmen aus bauphysikalischen Gründen aufeinander abgestimmt werden müssen, sei hier vorausgesetzt.

Es kann deshalb aus Energiespargründen durchaus sinnvoll sein, bei einer Teilsanierung beispielsweise des Flachdaches eines Hauses eine zusätzliche Wärmedämmung anzubringen, auch wenn an der Fassade vorerst keine wärmetechnische Sanierung durchgeführt wird.

Bei einer schalltechnischen Sanierung liegen die Dinge etwas anders. Hier wird das schwächste Glied der Sanierung massgebend, d.h., das Resultat der ganzen Sanierung kann durch ein einziges unsorgfältig ausgeführtes Detail in Frage gestellt werden.

Daraus lässt sich auch ein Unterschied in der Betroffenheit der Benützer ableiten. Kleinere Unzulänglichkeiten bei einer wärmetechnischen Sanierung können vom Benutzer kaum wahrgenommen werden, so dass Energieeinsparungen weniger durch unsere fünf Sinne als durch das Portemonnaie wahrgenommen werden. Ein wenig anders sieht der Sachverhalt bei einer schalltechnischen Sanierung aus. Der Benutzer nimmt unmittelbar wahr, ob eine Sanierung erfolgreich ist oder nicht, wobei diese Wahrnehmung noch verstärkt wird – wie immer bei Lärmproblemen – durch subjektive Einflüsse und Erfolgserwartungen.

Eine schalltechnische Sanierung stellt dadurch im Vergleich zur wärmetechnischen Sanierung eher höhere Anforderungen an alle Beteiligten bei der Planung und Ausführung, insbesondere wenn in stark lärmbelasteten Zonen ein hoher Wert bezüglich Schalldämmung erreicht werden soll.

Definition der notwendigen Schalldämmung

Aufgrund des gemäss LSV (Lärmschutzverordnung) ermittelten Dauerschallpegels Lr und des gemäss der gleichen Verordnung einzuhaltenden Schallpegels, der aufgrund von behördlich festgelegten Empfindlichkeitsstufen vorgeschrieben ist, kann der notwendige Schalldämmwert der Fassadenkonstruktion festgelegt werden. Der Bauherr ist jedoch in speziellen Situationen, bei denen einzelne Ereignisse mit hoher Lärmimmission auftreten, wie beispielsweise Militärfluglärm, weitergehend zu beraten. Der Dauerschallpegel Lr der Lärmschutzverordnung berücksichtigt einzelne, nur sporadisch und kurzfristig auftretende Ereignisse mit grosser Lärmentwicklung nur schlecht, obwohl gerade diese oft als grosse Belästigung empfunden werden. Ein Problem bei jeder Bewertung von Lärmschutzproblemen liegt darin, dass auf der einen Seite zwar eine genau definierte physikalische Grösse (Luftschallpegel) gemessen wird, auf der anderen Seite aber eine Bewertung bezüglich der auftretenden Belästigungen vorgenommen werden muss. Bei der Festlegung der eintretenden Belästigung kommen nicht nur objektiv quantifizierbare, sondern auch subjektive Aspekte zum Tragen. Es kann deshalb angezeigt sein, einen höheren Wert für die Schalldämmung zu wählen, als dies durch die Lärmschutzverordnung vorgeschrieben wäre. Eine gute und objektive Beratung des Bauherrn in solchen Situationen ist unerlässlich, um anschliessende Enttäuschungen und Diskussionen zu vermeiden.

Einfluss der verschiedenen Fassadenbauteile

Aufgrund der festgelegten Werte für die erforderliche oder wünschbare Schalldämmung der Gesamtfassade sind die Werte für die einzelnen Teile wie Brüstung und Fenster festzulegen. Normalerweise ist das Fenster bezüglich Schalldämmung der schwächste Teil der Konstruktion. Bei der Brüstung, insbesondere wenn es sich um Schwerkonstruktionen handelt, was aus schalltechnischen Gründen anzustreben ist, können sehr hohe Schalldämm-

werte mit vernünftigem Aufwand erreicht werden. Damit der vorgeschriebene Wert für die Gesamtfassade eingehalten werden kann, muss der Einfluss des Flächenverhältnisses Fensterfläche zu Brüstung auf das Gesamtschalldämmmass berücksichtigt werden, um die geforderten Werte für die Einzelbauteile festlegen zu können. Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass Brüstung und Fensterfläche bezüglich der Schalldämmung nicht das gleiche Frequenzspektrum abdecken.

Detailplanung

Ist das zu erreichende Schalldämmass der einzelnen Bauteile festgelegt, so hat eine sorgfältige Detailplanung zu erfolgen. Dabei sind die einzelnen Massnahmen und Konstruktionsdetails aufeinander abzustimmen. Aus den dargelegten Gründen wäre es wenig sinnvoll, lediglich einige ausgewählte Details schalltechnisch bestens auszubilden und dabei andere zu vernachlässigen, denn das schwächste Glied der ganzen Kette wird schliesslich massgebend. Aus diesem Grund sind auch möglichst robuste und toleranzunempfindliche Detailausbildungen zu wählen.

Eine umfassende Planung mit exakten Abklärungen unter Einbezug der Unternehmer und Lieferanten bildet die Basis für ein erfolgreiches Resultat sowie eine klare Abgrenzung der Haftung unter den an der Sanierung Beteiligten.

Ausführung und Qualitätssicherung

Neben der sorgfältigen Detailplanung kommt der Ausführung eine zentrale Bedeutung zu. Nur eine straffe und zielstrebige Bauleitung kann den Erfolg garantieren, wenn hohe Schalldämmwerte erreicht werden sollen. Eine besondere Rolle spielt dabei das Zusammenspiel zwischen der Bauleitung und den Handwerkern. Verantwortungsbewusstes Handeln und eine systematische Ausführungskontrolle bilden hier den Schlüssel zum Erfolg.

Bei komplexeren Sanierungen ist die optische Ausführungskontrolle mit frühzeitig angeordneten Schallmessungen zu untermauern. Damit wird sichergestellt, dass eventuelle Mängel rechtzeitig erkannt werden, so dass langwierige und aufwendige Garantiearbeiten erspart bleiben.

Mit einem abschliessenden, auf Schallmessungen basierenden Bericht ist der Erfolg einer schalltechnischen Sanierung auszuweisen. Die Messmethode ist dabei den gegebenen Umständen anzupassen. Es geht ja nicht darum, einzelne Fassadenbauteile labormässig zu erfassen, sondern aus verschiedenen Komponenten bestehende Fassadenabschnitte messtechnisch zu erfassen. Nebeneinflüsse wie der Dämpfungseinfluss eines Raumes oder das Resultat verfälschende Bauteile sind dabei mathematisch oder eben messtechnisch zu erfassen.

Beispiel aus der Praxis

Die Schulhäuser «Hellwies», «Feldhof» und «Lindenbüel» in der Gemeinde Volketswil liegen in der Anflugschneise des Militärflugplatzes Dübendorf. Aufgrund latenter Unterrichtsprobleme infolge des Fluglärms liess die Schulgemeinde Volketswil anfangs der 80er Jahre eine umfassende Sanierungsstudie ausarbeiten. Aufgrund dieser Studie, welche die grundsätzlich möglichen Varianten für eine schalltechnische Sanierung aufzeigte, wurde ein Programm, welches sich über mehrere Jahre hinzog, für die Sanierung aufgestellt.

Dem endgültigen Sanierungsvorschlag für das Schulhaus Hellwies, das als erstes saniert wurde, lag ein Variantenstudium zugrunde, im Rahmen dessen der Einfluss auf die Architektur, die Funktion, die Ausführbarkeit der Konstruktion, die Einflüsse auf die räumlichen Merkmale der Schulzimmer, den Platzbedarf sowie die Kosten geprüft wurden. Dem zu erreichenden Zielwert, einer Schalldämmung von 40–42 dB(A) gemessen über die gesamte Fassadenfläche eines Schulzimmers, lagen Fluglärmmessungen der EMPA sowie ergänzende Messungen von bestehenden Bauteilen durch das Planungsteam zugrunde. Bei einem Brüstungsanteil von etwa 25% im Bereich einer Zimmerfassade wurden dabei Schalldämmwerte der bestehenden Fassade von lediglich 25–27 dB(A) gemessen. Mit einer Steigerung der Schalldämmwerte um etwa 15 dB(A) konnte also wahrnehmungsmässig mehr als eine gute Verdoppelung der Schalldämmung erwartet werden.

Der Schwachpunkt des neuen Fassadenkonzeptes lag naturbedingt im Bereich der grossen Fensterfläche. Unter Einbezug des Brüstungsanteils konnte der zu erreichende Schalldämmwert über die gesamte Fensterkonstruktion mit etwa 37–38 dB(A) errechnet werden. Am wirtschaftlichsten erwies sich – zum damaligen Zeitpunkt – im Rahmen der gegebenen Situatiuon ein aus einer massiven Kalksandsteinbrüstung und einer 3fach-Schalldämmverglasung in Holz-Metall-Rahmen bestehendes Fassadenelement, welches in das bestehende Betonskelett anstelle der alten Fassadenelemente eingebaut werden konnte. Als schwächste Elemente der Konstruktion konnten rasch die Fensterdichtungen sowie die Fassadenanschlüsse ausgemacht werden, ein Detail, dem bei der späteren Ausführung besondere Beachtung geschenkt wurde.

Im Hinblick auf die hohen Kosten des ganzen Sanierungsprogramms wurde zur Überprüfung der Projektierung im Jahre 1985 im Schulhaus Hellwies ein Musterzimmer erstellt. Die Erwartungen bezüglich Schalldämmung wurden voll erfüllt, und auch aufgrund der positiven Unterrichtserfahrungen wurde beschlossen, im Jahre 1986 das gesamte Schulhaus Hellwies schalltechnisch zu sanieren.

Bei der Realisierung wurde besonderes Gewicht auf die sorgfältige Ausführung der Anschlussdetails gelegt. Die nach der Sanierung durchgeführten Schallmessungen haben gezeigt, dass überall das geforderte Schalldämmass eingehalten werden konnte.

Die ermittelten Werte lagen etwa 1–2 dB(A) über dem der Planung zugrundegelegten Wert. Dieses erfreuliche Ergebnis hat somit bestätigt, dass es durchaus möglich ist, auch bei Sanierungen einen vorgegebenen Schalldämmwert ohne grosse Abweichungen einzuhalten. Bedingung dazu ist eine umfassende Abklärung der vorgegebenen Randbedingungen, eine sorgfältige Detailplanung und eine gute Überwachung der Ausführungsarbeiten.

Adresse der Verfasser: *Otto Künzle*, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH/SIA/ASIC; *Daniel Nipkow*, dipl. Arch. ETH/SIA; c/o SKS Ingenieure AG, Oerlikonerstrasse 88, 8057 Zürich.