

MERKBLATT 5 | 2021

Fluttergeräusche bei Stehfalzdächern aus Metall

Bauten müssen mittlerweile den hohen Anforderungen des Schallschutzes genügen. Bei Spenglerarbeiten und insbesondere bei Stehfalzdächern erzeugen Fluttergeräusche unerwünschte Schallimmissionen in die Baustruktur. Dieses vor allem an exponierten Lagen und bei schwach geneigten Dachformen auftretende Schallereignis wird oft als störend empfunden. Durch Beachtung einfacher Grundsätze während der Planung und Ausführung können solche Probleme vermieden werden.



Entstehung von Flattergeräuschen

Besonders betroffen sind Gebäude mit Pultdächern oder schwach geneigten Dächern, die auf Anhöhen und an wind-exponierten Lagen erstellt wurden. Begünstigt wird ein Flattern der Blechbahnen durch ein zu grosses Achsmass, eine offene Schalung ohne Trennlage sowie einen direkten Lufteintritt in den Belüftungsraum in Windrichtung. Durch eine ungehinderte bzw. direkte Belüftung, sei es im Trauf- oder Kniewandbereich, kann im Belüftungsraum ein Überdruck entstehen, welcher sich durch die offene Schalung ausdehnt und die Blechbahnen in der Mitte aufbläht. Das Zusammenspiel von Windsog und -druck führt zwischen Traufe und First zu wellenförmigen Bewegungen der Blechbahnen und in der Folge zu den typischen, für die Bauherrschaft unerwünschten und störenden Flattergeräuschen. Neben einer direkten Belüftung können auch nicht korrekt dimensionierte (Achsmass, Materialisierung, Materialstärke) Stehfalzdeckungen auf geschlossenen Schalungen aus Profilbrettern oder Mehrschichtplatten durch Windsogeinwirkungen Flattergeräusche erzeugen.

Spengler, Vorsicht!

- Ein grosses Achsmass der Blechbahnen,
- eine direkte Belüftung der Durchlüftungsebene,
- geringe Materialstärke,
- eine offene Schalung aus Parallelbrettern begünstigen unerwünschte Flattergeräusche!



[ABB. 1] Aufblähung der Blechbahn durch Windkräfte aufgrund eines zu grossen Achsmasses.



[ABB. 2] Windkräfte, die auf die Metalldeckung einwirken.
1 Oben Windsog
2 Unten Winddruck

Anmerkung Windkräfte beanspruchen die äusseren Schichten der Gebäudehülle stark. Die Metalldeckung sollte diesen Einflüssen entsprechend ausgelegt werden.

Dimensionierung von Stehfalzdächern

Grundlage für die Dimensionierung von Stehfalzdächern aus Metall ist die Wegleitung «Haften- und Schneefangberechnung bei Metallbekleidungen aus Dünoblech». Zusätzlich zur Wegleitung wurde die Web App «Haften- und Schneefangberechnung» entwickelt, welche hilft, die Haftenabstände, Bahnbreiten und Schneefangabstände zu dimensionieren. Werden Metalldeckungen nicht richtig dimensioniert, führt dies vor allem bei Pultdächern, Leichtbaukonstruktionen und Metalldeckungen aus zähen Werkstoffen, wie z. B. Chrom-Nickel-Stahlblechen, zu Schallproblemen. Diese Planungsprozesse werden im modernen Wohnungsbau, wo dem Schallschutz grosse Bedeutung zukommt, immer wichtiger. Die wesentlichen Einflussgrössen wie Objektlage, Objekthöhe, Dachform, Konstruktion sowie die Materialisierung sind bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Ansonsten kann bei Gebäuden an exponierten Lagen der Windeinfluss zu erheblichen Lärmimmissionen in Form von Knack- und Flattergeräuschen führen.

Da die Schallgeschwindigkeit in Festkörpern unter anderem abhängig ist von der Dichte sowie dem Elastizitätsmodul, ist beim Einsatz zäher Werkstoffe die Gefahr noch grösser, Schallprobleme zu verursachen. Deswegen hat auch die Materialisierung einen Einfluss auf den Schallschutz. Nachträgliche Korrekturen sind oft schwierig umsetzbar und finanziell aufwendig.

Anwendung der Web App

Das Verhindern der Geräuschausbreitung beginnt bei der Konzeption der Dachdeckung und Dimensionierung der Blechbahnen. Mit der Web App wird der Abstand der Befestigung effizient und zuverlässig berechnet. Die hinterlegten Daten basieren auf Erkenntnissen aus der Praxis und ermöglichen, die Haftenabstände sowie die Lage der Schneefangreihen genau und objektbezogen zu bestimmen. Das Arbeitsmittel basiert auf den geltenden Normen SIA, der Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten» und auf den für Doppelstehfalzdächer ermittelten Bemessungswerten.

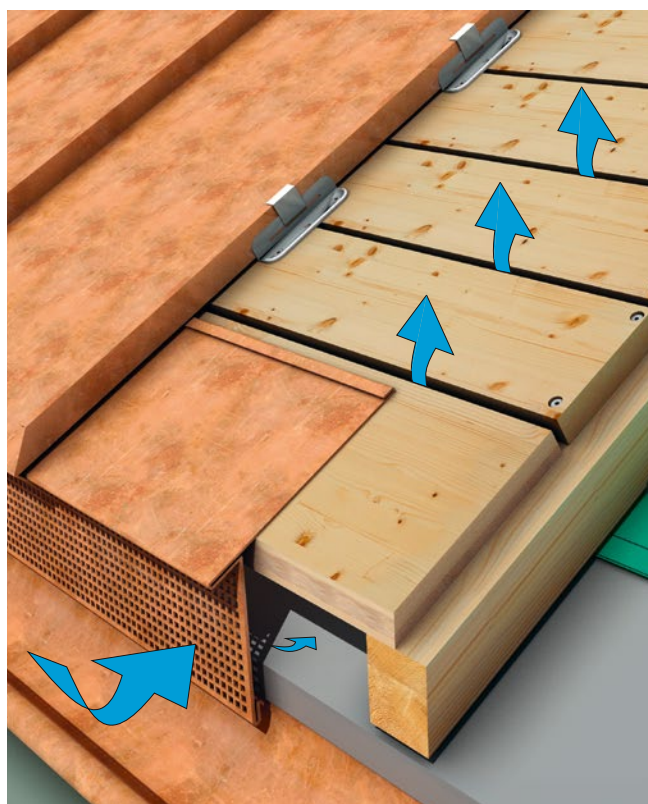
[ABB. 3] Haften- und Schneefangberechnung mit der Web App von suissetec.

Planerische und konstruktive Lösungen

Der Überdruck in der Belüftungsebene kann konstruktiv durch die Gestaltung der Traufausbildung verhindert werden. Z. B. ist ein indirekter Lufteintritt mit zurückversetzter Einhängenase vorteilhafter als ein partiell gelochtes Einlaufblech an der Traufe. Da die Belüftungsöffnung verschränkt ist, kann kein grosser Überdruck im Durchlüftungsraum entstehen. Einen effektiven Schutz der Blechbahn bei Staudruck in der Durchlüftungsebene bietet eine geschlossene Verlegeunterlage aus Holzwerkstoffplatten oder eine Schalung mit Nut und Kamm.

Reduzierung des Achsmasses

Bei Objekten mit grossen Dachüberständen, die an exponierten Lagen stehen, insbesondere bei Pultdächern, ist es unumgänglich, das Achsmass von 600 mm auf 530 bis 430 mm oder allenfalls noch weiter zu reduzieren bzw. zu begrenzen. Zusätzlich sollte die Materialstärke um eine Stufe erhöht werden. Beim Verringern des Achsmasses wird zwar die Anzahl der Falzlängen und der Abschlüsse grösser, die Anzahl Haften pro Quadratmeter bleibt aber aufgrund der Berechnungen gleich. Die Einteilung und korrekte Positionierung der Fest- und Schiebehaften bleiben ebenfalls unverändert. Bei einem zu grossen Haftabstand verformt sich das Falzbild und es können Ermüdungsrisse entstehen, die durch das Aufblähen verursacht werden.



[ABB. 4] Direkt belüftete Konstruktionen mit einer offenen Schalung aus Parallelbrettern begünstigen unerwünschte Flattergeräusche.



[ABB. 5] Indirekt belüftete Konstruktionen mit geschlossener Schalung aus Profilbrettern mit Nut und Kamm und die Wahl des richtigen Achsmasses vermindern unerwünschte Flattergeräusche wesentlich.

Weitere Möglichkeiten zur Reduktion von Schallimmissionen

Schallemissionen bestehen aus einer Vielzahl von Tönen verschiedener Frequenzen mit unterschiedlicher Intensität. Für die Bestimmung des Lärmpegels wird die spezifische Wahrnehmung durch das menschliche Ohr berücksichtigt. Diese ist von zwei Faktoren abhängig: von der Frequenz und der Lautstärke. Unterschiedliche Personen können dieselbe Frequenz unterschiedlich laut empfinden. Der Frequenzbereich zwischen 1 und 3 kHz ist der sensibelste Bereich, da man hohe und tiefe Töne leiser wahrnimmt als mittlere Töne. Auch die Intensität des Schalldrucks, also die physikalische Lautstärke, hat Einfluss auf die Lärmwahrnehmung. Jeder Mensch reagiert daher individuell auf Schallimmissionen. Um die hohen Frequenzen von Flattergeräuschen oder prasselndem Regen auf Blechbahnen zu reduzieren, gibt es sogenannte Schalldämmfolien. Die Schalldämmfolie wird auf die Rückseite der Blechbahn geklebt und mindert die Schwingung der Blechbahn auf eine für das Ohr angenehmere Frequenz. Der Schall wird dadurch also nicht weniger, sondern erträglicher.

Der Effekt einer Schallschutzfolie ist vor allem bei den sogenannten zähen Werkstoffen, wie z. B. Edelstahlblechen, erkennbar. Bei Verwendung von zähen Werkstoffen ist der Einsatz solcher Schalldämmfolien zu empfehlen.

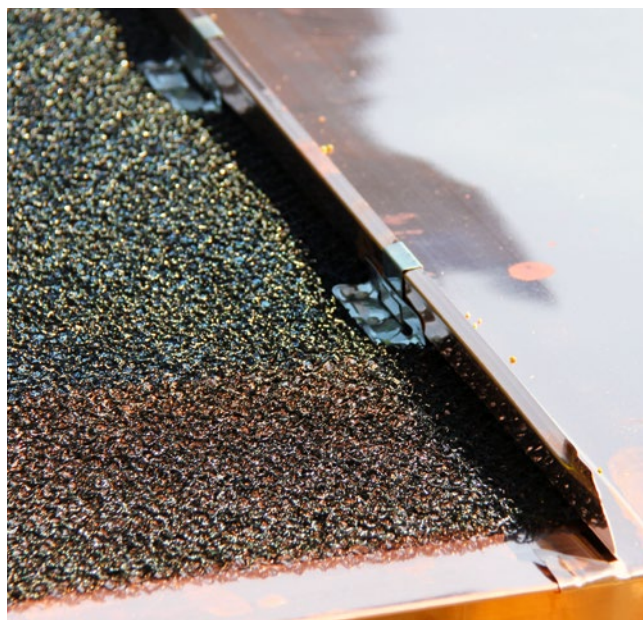
Eine weitere Möglichkeit, die Schallemission zu mindern, ist der Einsatz einer massigeren zweiteiligen Trennlage, bestehend aus einer bituminösen Abdichtungslage und einem darauf verlegten Wirrgelege. Die bituminöse Abdichtungsschicht dient zusätzlich als Bauzeitabdichtung. Das Wirrgelege reduziert die Auflagefläche der Blechbahn merklich und trennt die biegesteiferen Schichten voneinander. Mit dieser Kombination lassen sich störende Schallimmissionen bestmöglich verhindern.

Fazit

Effektiver Schallschutz ist demnach abhängig von der Werkstoffdicke der Blechbahn, dem Achsmass, der Materialart, der Verlegeunterlage, dem Belüftungseintritt und dem zusätzlichen Einsatz von schalldämmenden Stoffen wie Trennlagen und Schalldämmfolien. Um ein optimales Ergebnis zu erzielen, müssen die anzuwendenden Massnahmen bereits im Planungsprozess einbezogen werden.



[ABB. 6] Schalldämmfolie auf der Rückseite der Blechbahn.



[ABB. 7] Aufbau mit Trennlage und Wirrgelege.

Weitere Informationen

- Norm SIA 232/1 «Geneigte Dächer»
- Weigleitung zur Norm SIA 232/1 «Geneigte Dächer»
- suissetec, Fachrichtlinie «Spenglerarbeiten»

Hinweis

Bei der Anwendung dieses Merkblatts sind die konkreten Umstände sowie das Fachwissen zu berücksichtigen. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Auskünfte

Für Fragen oder weitere Informationen steht Ihnen der Fachbereichsleiter Spengler | Gebäudehülle von suissetec gerne zur Verfügung:
+41 43 244 73 32, info@suissetec.ch

Autoren

Dieses Merkblatt wurde durch die Technische Kommission Spengler | Gebäudehülle von suissetec erstellt.

Dieses Merkblatt wurde überreicht durch: