

TEROSON®

DER FENSTERANSCHLUSS

EINE KRITISCHE STELLE FÜR DEN

SCHALLSCHUTZ

WHITE
PAPER



Lärm: Ein Problem unserer Zeit

Lärmbelästigung macht krank. Sie kann nicht nur zur Schädigung des Gehörs führen, sondern löst eine körperliche Stresssituation aus, die sich auf den gesamten Organismus negativ auswirkt. Bereits Fluglärmbelastungen von 40 dB Dauerschallpegel steigern das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen signifikant. **Das macht den Schall zur der den Menschen am stärksten belastende Emission.**

Das Besorgniserregende: Menschen werden immer häufiger und mehr Lärmbelästigung ausgesetzt. Gerade weil wir 90 % unserer Zeit in geschlossenen Räumen verbringen, ist ein guter Schallschutz wichtig und maßgeblich. In Städten wird zusehends dichter gebaut. Wohngebäude in Autobahnnähe oder Bürogebäude in Flughafennähe stellen heutzutage keine Ausnahme dar. Darüber hinaus verfügen etwa Bürogebäude häufig über Fensterflächenanteile von mehr als 60 % - und auch in Wohnhäusern gewinnen große Glaselemente in der Fassade an Beliebtheit. Dabei wird bereits ab einem Anteil von 10 bis 20 % die Schalldämmung der gesamten Fassade maßgeblich vom Fenster bestimmt.

Fenster-Anschlussfugen müssen den Eintritt von Luftschall in den Innenraum signifikant reduzieren. Eine komplexe Aufgabe, schließlich können selbst kleinste Risse in der Abdichtung die schallschützenden Eigenschaften stark beeinträchtigen. Eine weitere Herausforderung stellt die Messbarkeit dar: So können Werte und unterschiedliche Materialien nie additiv verstanden und betrachtet werden.

Schallquellen – Beispiele:

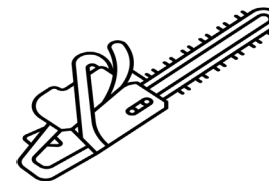
Der Pegel von Schallquellen wird in Dezibel (dB) angegeben. Im Hörbereich des Menschen liegt dieser zwischen 0 und 120 dB.



Ruhiges Schlafzimmer
bei Nacht **30 dB**



Staubsauger in 1 m
Entfernung **70 dB**



Kettensäge in 1 m
Entfernung **110 dB**



Schmerzschwelle **130 dB**



Fenster: Schwachstelle für den Schallschutz

Als eine der Hauptdurchdringungen der Gebäudehülle spielen Fenster im Schallschutz von Gebäuden eine bedeutende Rolle. Sie können den meist von Schallquellen im Außenbereich ausgehenden Luftschall ungedämpft durchlassen oder sogar verstärken, wenn sie nicht mit einer angemessenen Schalldämmung versehen sind.

Doch jedes schalldämmende Fenster ist nur so gut wie seine Anschlussabdichtung. Eine unsachgemäße Installation oder unzureichende Abdichtung kann die Schalldämmung erheblich beeinträchtigen. Bereits kleine Löcher oder Haarfugen in der Anschlussfuge können die Schalldämmleistung um mehr als 10 dB reduzieren. Die Folgen sind gravierend: **Denn eine Verschlechterung von 10 dB Schalldämmleistung führt zu einer Verdopplung der wahrgenommenen Lärmbelastung beim Menschen.**



Es gilt folglich:

Nur ein luftdichter Fensteranschluss ist ein akustisch dichter Anschluss.

Dämmmaterialien unterstützen die Fugenschalldämmung durch ihre absorbierenden Eigenschaften. Dichtfolien und Dichtstoffe tun dies durch unterschiedliche Materialbeschaffenheit und Masse. Beide dichten den Fensteranschluss somit auch akustisch ab!



Der Schalldämmwert von Bauteilen

Der Schalldämmwert (**Rw-Wert**) ist ein Maß für die Schalldämmung eines Bauteils, wie beispielsweise einer Wand, eines Fensters oder einer Tür. Er gibt an, wie effektiv das Bauteil ist, Schallwellen von einer Seite auf die andere zu blockieren. Je höher der Rw-Wert, desto besser ist die Schalldämmung des Bauteils. Der Rw-Wert wird in Dezibel gemessen.

Anforderungen und Regelwerke im Überblick

Folgende Regelwerke werden herangezogen, um Anforderungen an die Schalldämmung von Bauanschlussfugen herzuleiten:

- DIN 4109 – Teil 1, 2 und 35, 2016-07 – „Schallschutz im Hochbau“
- DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“
- VDI-Richtlinie 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“
- DIN EN 12354 – Teil 1 und 3 – „Bauakustik“

Die **VDI-Richtlinie 2719** gibt für die Schalldämmung von Fenstern Schallschutzklassen (SSK) vor, die sich in SSK 1 bis 6 staffeln.

Wichtig zu wissen

Schallschutztechnische Anforderungen werden an das gesamte Außenbauteil im eingebauten Zustand gestellt. Neben dem Fenster betrifft dies die Zubehörteile wie Rollladenkästen und Lüfter ebenso wie die Außenwand inklusive Bauanschlüsse. Fugen müssen deswegen so geplant und ausgeführt werden, dass der Schalldämmwert R_w der Bauteile selbst erhalten bleibt!

Die genauen Anforderungen der **DIN 4109** hängen jedoch von verschiedenen Faktoren ab, darunter die Art des Gebäudes, die Nutzung der Räume und die Schallschutzklasse. Dabei werden Mindestanforderungen definiert, welche in Deutschland für Neubauprojekte bindend sind. In der gängigen Baupraxis sind jedoch häufig höhere Standards üblich.

Schallschutz- klasse (SSK)	Verkehrsdichte	Entfernung des Hauses	Schalldämm-Maß des Fensters
1	Wohnstraße 10–15 Autos pro Stunde 	 > 35 Meter	25–29 dB
2	Wohnstraße 10–15 Autos pro Stunde 	 25 - 35 Meter	30–34 dB
3	Wohnstraße 50–200 Autos pro Stunde 	 25 - 35 Meter	35–39 dB
4	Hauptstraße 1000–3000 Autos pro Stunde 	 100 - 300 Meter	40–44 dB
5	Hauptstraße 1000–3000 Autos pro Stunde 	 30 - 100 Meter	45–49 dB
6	Schnellstraße 3000–5000 Autos pro Stunde 	 < 100 Meter	≥ 50 dB

Die Schallschutzklassen bezeichnen die Schalldämmung von Fenstern nach VDI-Richtlinie 2719.

Die Herausforderung der vorgesetzten Einbaulage

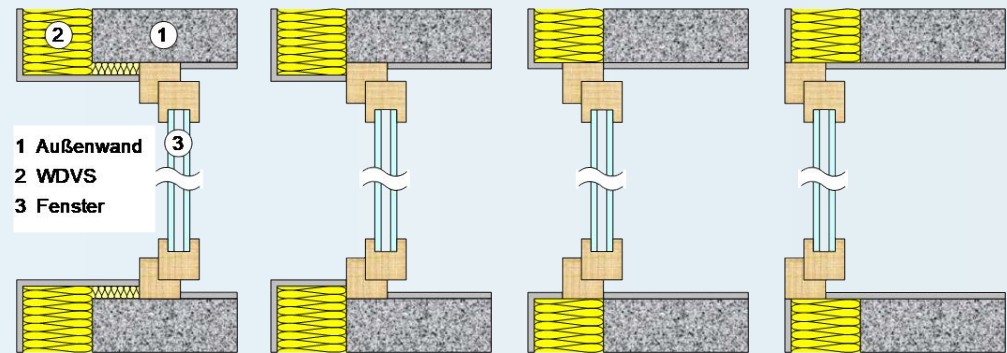
Die vorhandenen Normen und Richtlinien beziehen sich in ihren Angaben zur Schalldämmung jedoch auf die klassische Einbauweise, bei der das Fenster im zentralen Bereich der Mauerwerkslaibung angeordnet ist.

Heutzutage herrscht großer Druck, Gebäude energetisch so effizient wie möglich zu gestalten. Dabei sind Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Eigenschaften nicht immer positiv für den Schallschutz. So wirkt sich der wachsende Einsatz von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) und die dadurch bedingte vorgesetzte Einbaulage des Fensters, aufgrund hygrothermischer Vorteile, kritisch auf die Schalldämmung aus.

Denn: Fensterrahmenprofile messen des Weiteren heute in der Regel mindestens 70 mm und rutschen somit immer mehr in die Dämmebene, auf Kosten der zur Verfügung stehenden Tiefe des Fensterdämmschaums zwischen Mauerwerk und Profil.

Prüfung mit dem Fraunhofer IBP

Wie groß der Einfluss der vorgesetzten Bauweise auf die Schalldämmung ist, das zeigt die Untersuchung „Schallschutz von Fenstern in vorgesetzter Einbaulage“ des Fraunhofer Instituts für Bauphysik (IBP), Stuttgart. Bei der Untersuchung sowie beim im Anschluss entwickelten Prüfverfahren, um den Einfluss von Dichtschäumen in der Fuge zu testen, kamen unter anderem auch Dicht- und Dämmmaterialien von TERO-SON Bautechnik zur Anwendung.



Einbaupositionen und Anschluss an die Wärmedämmung der Fenster innerhalb der Wandöffnung mit Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS). Von links nach rechts: Position -90, 0, 90, 160

Folgende Messungen waren Bestandteil der Prüfung:

- vier verschiedene Einbaupositionen (siehe oben)
- vier verschiedene Fenster mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von 37 bis 47 dB entsprechend den Schallschutzklassen (SSK) 2, 3, 4 und 5 nach VDI 2719
- drei verschiedene Vorwand-Befestigungssysteme (Dämmzarge, Konsolen, Metallzarge)*
- verschiedene Arten der Abdichtung (Kombinationen aus: Folie, Komprimierbares Dichtungsband (Multifunktionsband), Montageschaum und spritzbare Dichtstoffe)
- unterschiedliche Fugenbreite zwischen Fensterrahmen und Bauwerk (15 mm und 30 mm umlaufend)

* Montagezargen-System, Fenster-Montagewinkel, klassische Stahlzarge

Die Prüfung am Fraunhofer Institut im Detail

Die Annahme

Es wurde davon ausgegangen, dass die Metallzarge im Vergleich am besten abschneidet und das Konsolensystem am schlechtesten.

Das Verfahren

Die Messungen wurden in einem bauakustischen Wandprüfstand mit Ausrüstung entsprechend den Anforderungen aus DIN EN ISO 10140-4 und 5 und für alle Systeme gleich vorgenommen. Begonnen wurde mit dem Referenzeinbau, Einbauposition »-90«. Anschließend wurde diese Prozedur für die Einbaupositionen »0«, »90« und »160« wiederholt, wobei die Messungen bei den letzten beiden Positionen jeweils einmal mit dem Montagezargensystem, mit dem Konsolensystem und mit der Metallzarge durchgeführt wurden.

Das Ergebnis

Entgegen der anfänglichen Annahme, schnitt das Konsolensystem hinsichtlich der schalldämmenden Eigenschaften am besten und die Metallzarge am schlechtesten ab. Die Untersuchungen haben ferner gezeigt, dass es durch den Einbau von Fenstern in vorgesetzter Einbaulage in Wänden mit außenliegendem WDVS zu einer Veränderung der Schalldämmung gegenüber der Referenzposition im zentralen Bereich der Laibung kommt. Im Frequenzverlauf zeigten sich negative Einflüsse im Bereich von 63 bis 100 Hz, insbesondere bei den Metallzargen und Konsolensystemen. Bei Fenstern mit hoher Schalldämmung (ab SSK 3) können diese Effekte zu einer deutlichen Verschlechterung der Schalldämmung führen, vor allem bei Montage mit unspezifizierten Metallzargen.



„Das Konsolensystem mit Dichtfolien-Einsatz mag in Sachen Schallschutz anderen Systemen nur geringfügig überlegen sein, aber letztlich ist sein Preis-Leistungs-Verhältnis unschlagbar! Die Fehleranfälligkeit ist zudem eindeutig geringer.“

Vito Henning, Leiter Bereich Vorhangfassade
bei Henkel Adhesive Technologies

Unsere Systeme für effektiven Lärm- und Schallschutz

Die Prüfung des Fraunhofer IBP hat bewiesen: Unsere Dichtfolien-Systeme für den Fensteranschluss verfügen über hervorragende schalldämmende Eigenschaften.

Dabei setzen wir auf ein 3-Ebenen-Modell, bestehend aus:

- **TEROSON EF 537:**
ein flexibler 1-K Pistolenschaum zur Wärme- und Schalldämmung von Fensteranschlussfugen zum Baukörper
- **TEROSON FO 3 / 2 SK:**
ein wasserundurchlässiges, aber diffusionsoffenes elastisches Dichtfoliensystem für die kalte Bauteilseite
- **TEROSON FO 150 FOIL-TACK M+S:**
eine vollflächig selbstklebende, dampfdichte Dichtfolie für die warme Bauteilseite

Die Kombination dieser drei Komponenten erreicht die SSK 6 (>50 dB) bei einer Fugentiefe von gerade einmal 40 mm. Der Fenstermontageschaum TEROSON EF 537 ist so kompakt, dass er bei einer Fugentiefe von 20 mm schon die SSK 4 erfüllt.

Mehr Informationen unter
<https://profiguide.terason-bautechnik.com/technikblog/schallschutz-mit-system/>

Alexander Bauer, Technischer Leiter bei TEROSON Bautechnik, erklärt:

„Der Fenstermontageschaum TEROSON EF 537 erzielt so hohe Schallschutz-Eigenschaften, weil die extrem feine Schaumzellstruktur des Materials ihm eine besonders hohe Dichtigkeit beschert und Lärm damit effektiv absorbiert. TEROSON EF 537 ist zudem nach DIN 4102-1 als schwer entflammbar zertifiziert (Brandschutzklasse B1). Durch die Auszeichnung mit dem Gütesiegel EMICODE EC 1Plus ist er als sehr emissionsarm eingestuft. Die Verarbeitung ist bei Lufttemperaturen von bis zu -10 °C möglich.“



Die Vorteile der Dichtfoliensysteme von TEROSON Bautechnik im 3-Ebene Modell:

- ✓ Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- ✓ Einfach in der Anwendung und dadurch Minimierung potenzieller Montagefehler
- ✓ Erhaltung des Schalldämmwertes bei vorgesetzter Einbaulage



Über TEROSON Bautechnik

TEROSON Bautechnik bietet umfassende Produkt- und Beratungskompetenz für Abdichtungs- und Klebstofflösungen in den Bereichen Fassade und Fenster. Als Bestandteil des Düsseldorfer Henkel-Konzerns liefert das Unternehmen Dichtfolien und -bänder, Klebstoffe, Fugendichtmassen, Spezialdichtstoffe und weitere Systemkomponenten an Metall- und Fensterbauer. Die Kunden können auf mehr als 30 Jahre Erfahrungen bei internationalen und nationalen Projekten vertrauen.

TEROSON Fassadenlösungen Europa
Henkel AG & Co. KGaA
Henkelstr. 67
40589 Düsseldorf
www.terason-bautechnik.com

*Sie haben Fragen zum Thema „Schalldichter Fensteranschluss“?
Dann sprechen Sie uns dazu gerne gezielt an.*

