

UNIGLAS® | PHON
Lärm- und Schallschutzglas



DIE ZUKUNFT MIT GLAS



LÄRM ZERRT AN DEN NERVEN UND FÜHRT ZU STRESS

AUSWIRKUNGEN VON LÄRM

Lärm gehört für viele Menschen längst zum Alltag. Besonders in Städten sorgen Straßen-, Bahn- und Flugverkehr, Baustellen sowie Gastronomie- und Freizeitbetriebe für eine dauerhaft hohe Geräuschbelastung. Doch auch im ländlichen Raum entstehen störende Schallquellen – etwa durch landwirtschaftliche Maschinen, Rasenmäher oder Motorradverkehr.

Anhaltender Lärm beeinträchtigt nicht nur die Ruhe, sondern auch Konzentration, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden. Dabei ist Schall unsichtbar: Er breitet sich als Druckwelle aus und wird als Schalldruckpegel in Dezibel (dB) angegeben.

Bereits ab etwa 55 dB können Geräusche zunehmend als störend empfunden werden. Bei einer dauerhaften Belastung von 65 bis 75 dB kann der Körper mit Stressreaktionen reagieren.

Umso wichtiger ist ein wirksamer Schallschutz dort, wo Menschen wohnen, arbeiten und sich erholen.

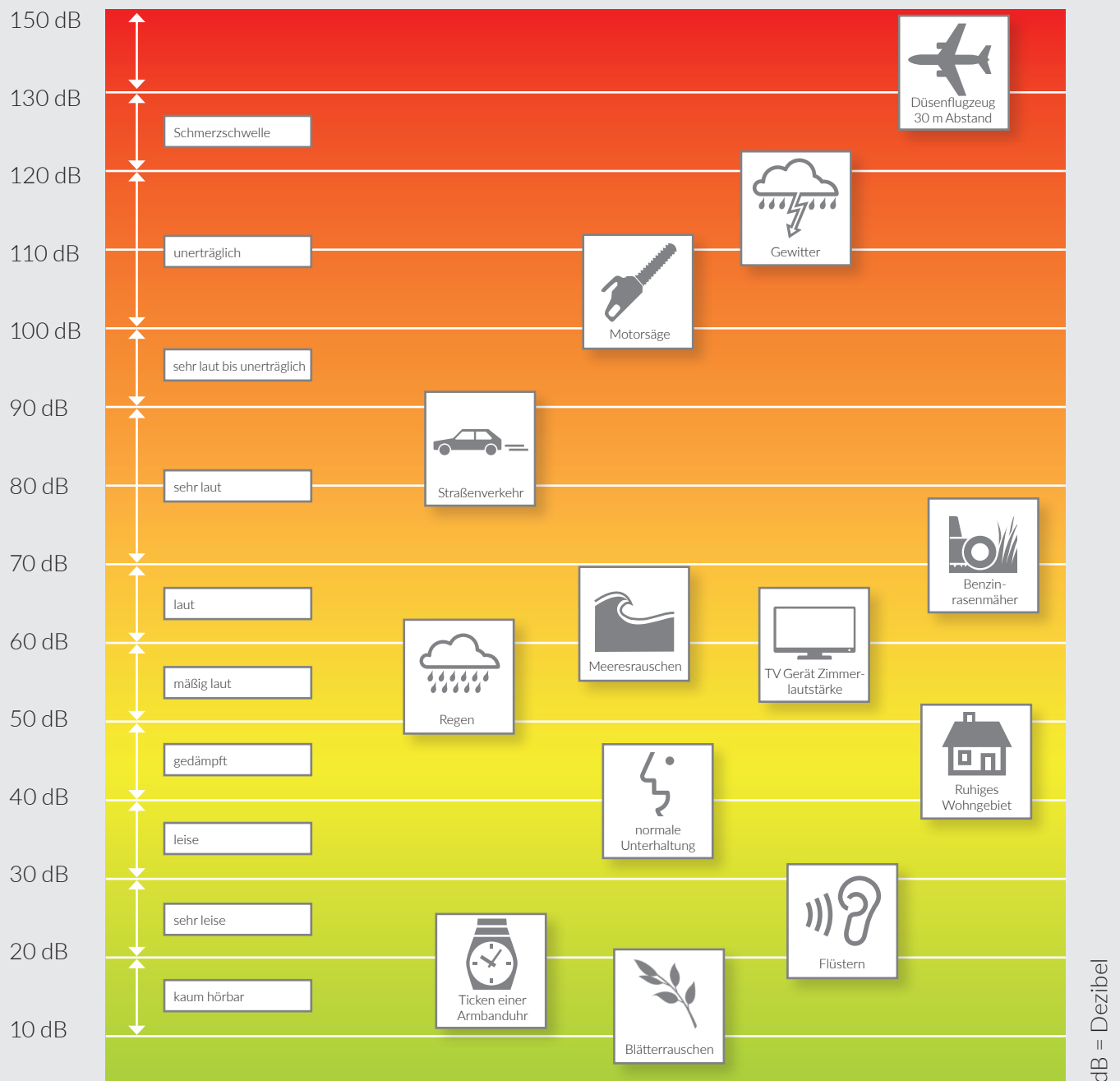
Gerade Fenster und großflächige Verglasungen spielen beim baulichen Schallschutz eine entscheidende Rolle. Je nach Lärmquelle und Frequenzbereich sind unterschiedliche Glasaufbauten erforderlich, um störende Geräusche wirkungsvoll zu reduzieren. Dabei können Scheibendicken, asymmetrische Aufbauten, Verbundsicherheitsglas und speziell abgestimmte Folien gezielt miteinander kombiniert werden.

Mit UNIGLAS® | PHON Schallschutzglas lässt sich der Schallschutz präzise an die jeweilige Lärmsituation, die Nutzung des Gebäudes und die gewünschten Anforderungen anpassen. Gleichzeitig lassen sich hohe Schallschutzanforderungen mit weiteren Funktionen wie Wärme-, Sonnen- oder Sicherheitsglas kombinieren.



Viele Menschen sind Geräuschen unweigerlich ausgesetzt. Sowohl tags als auch nachts zerrt der Lärm an ihrer Gesundheit. Zeit zum Handeln!

UNIGLAS® LÄRMBAROMETER „WIE LAUT IST LAUT?“



Physische Wirkung

	Gehörschäden bereits bei Kurzeinwirkung ab 100 db
	Erhöhtes Risiko für Lärmschwerhörigkeit bei Langzeiteinwirkung - Risikobeginn ab ca. 75 db
	Erhöhtes Risiko für Herz-/Kreislaufkrankung bei Langzeiteinwirkung ab etwa 65 db
	Schlafstörungen möglich ab 45 db Außenpegel bei gekipptem Fenster bzw. ab 25 dB Innenpegel



RUHE IST WICHTIG FÜR DAS WOHLBEFINDEN

MEHR LEBENSQUALITÄT

Lärm gehört für viele Menschen längst zum Alltag. Nach Angaben des Umweltbundesamts fühlten sich bereits bei einer Untersuchung aus dem Jahr 2016 76 % der Bevölkerung durch Straßenverkehrslärm in ihrem Wohnumfeld belastigt. 44 % empfanden Fluglärm, 38 % Schienenverkehrslärm als störend. Auch Geräusche aus der direkten Nachbarschaft spielen eine große Rolle: Rund 60 % der Bürgerinnen und Bürger fühlten sich dadurch beeinträchtigt. Etwa 23 % der Bevölkerung waren sogar gleichzeitig von Straßen-, Schienen- und Flugverkehrslärm betroffen.

Diese Zahlen zeigen, wie wichtig wirksamer Schallschutz für ein angenehmes Wohn- und Arbeitsumfeld ist. Denn störende Geräusche beeinträchtigen nicht nur die Ruhe, sondern können auch Konzentration, Erholung und Wohlbefinden deutlich mindern.

Mit UNIGLAS® | PHON Lärmschutzglas kehrt Ruhe ein. Speziell abgestimmte Glasaufbauten reduzieren störende Außengeräusche wirkungsvoll und schaffen eine angenehm ruhige Atmosphäre.

Anwendungsbereiche

Für Wohn- und Arbeitsbereiche, öffentliche Einrichtungen wie Krankenhäuser, Sanatorien und Schulen mit hohem Außen-Lärmpegel durch:

- viel befahrene Straßen und Bahnlinien
- Flugverkehr und Baustellen
- Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft
- Gastronomie und Diskotheken

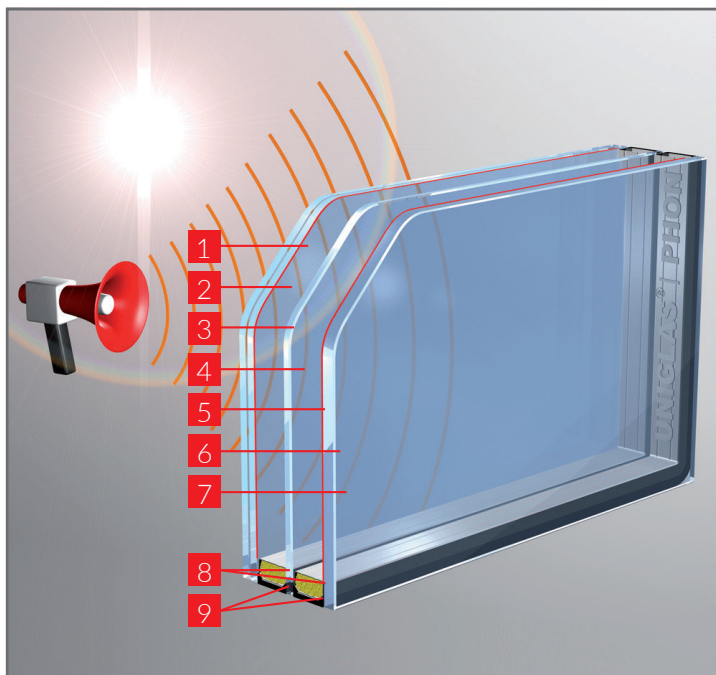
Schalldämmung mit Fenstern bedeutet weit mehr als Erhöhung der Lebensqualität in den Wohn- und Arbeitsbereichen. Vielmehr wird mit Lärmschutzfenstern ein signifikanter Beitrag zum Gesundheitsschutz geleistet.

EIGENSCHAFTEN

- Hohe Schalldämmeigenschaften mit Spitzenwerten
- Optimal auf die jeweilige Lärmquelle abgestimmte Produktauswahl
- Im 2-fach Aufbau bis $U_g = 0,9 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Im 3-fach Aufbau von $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ bis auf Wunsch auch $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ je nach Aufbau
- Verbundsicherheitsglas mit Schallschutzfolie, optional auch mit Sicherheitseigenschaften erhältlich
- Auf Wunsch zu multifunktionalem Isolierglas mit Wärmedämmung, Sonnen- und Objektschutz sowie Absturzsicherung kombinierbar

VORTEILE

- Individuell abgestimmter Lärmschutz
- Spürbar stärkeres Wohlbefinden bei Licht und Transparenz
- Vollwertiger Lärm- und Wärmeschutz
- Frei kombinierbar mit Sonnen- und Einbruchschutz sowie Absturzsicherung
- Wertsteigerung der Immobilie
- Steigerung der Lebensqualität, denn Ruhe schafft Entspannung



UNIGLAS® | PHON Lärm- und Schallschutzglas

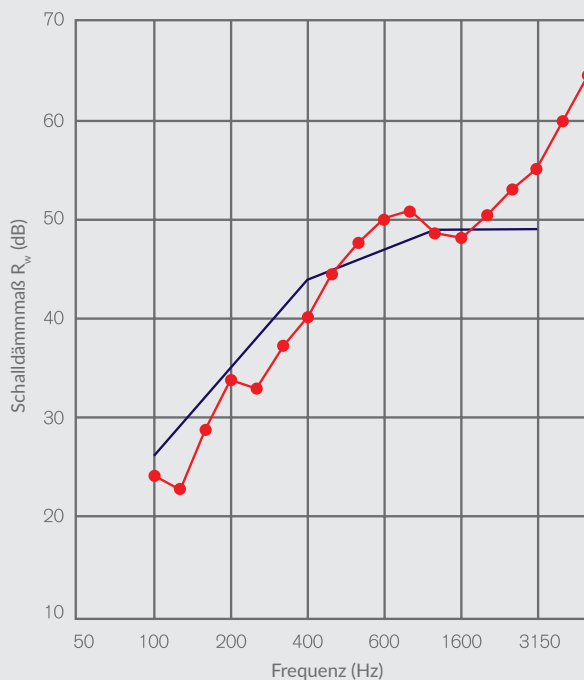
Beispiel Scheibenaufbau 3-fach*

1. Verbundsicherheitsscheibe mit Schallschutzfolie
2. Metallbeschichtung
3. Scheibenzwischenraum mit Edelgasfüllung
4. Floatglasscheibe
5. Scheibenzwischenraum mit Edelgasfüllung
6. Metallbeschichtung
7. Floatglasscheibe
8. Abstandhalter mit Trocknungsmittel
9. Zweistufiger Randverbund

*Vergleichbare Herangehensweise bei Scheibenaufbau 2-fach.



Der R_w -Wert (Schalldämmmaß) wird in dB gemessen. Je höher der dB-Wert, desto besser der Lärmschutz. Eine Erhöhung um 10 dB empfindet der Mensch bereits als Lärmhalbierung.



Messkurve

Bezugskurve

Schallprüfkurve:

Das jeweilige Schalldämm-Maß R_w wird aus den Messwerten verschiedener Frequenzen als hörgerichteter Durchschnittswert ermittelt.



SWA, AMTL. PRÜFSTELLE FÜR SCHALL- UND WÄRMEMESSUNG

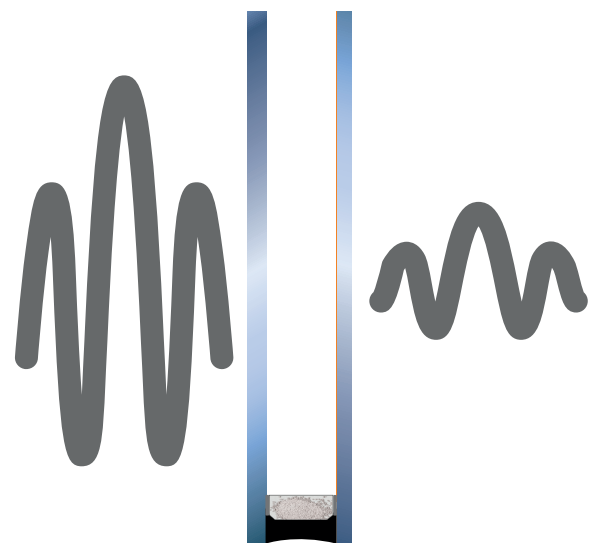
R_w : DER WERT FÜR DIE DÄMMLEISTUNG

Schall breitet sich in Form von Schalldruckwellen aus. Um störende Geräusche wirkungsvoll zu reduzieren, muss diesen Wellen ein entsprechender Widerstand entgegengesetzt werden. Bei Verglasungen wird dieser Widerstand durch den Aufbau, die Dicke und die Kombination der eingesetzten Glasscheiben maßgeblich beeinflusst.

Wie gut eine Verglasung Schall dämmt, wird unter definierten Bedingungen im Labor geprüft. Dabei wird das Schalldämm-Maß über verschiedene Frequenzbereiche hinweg ermittelt. Denn Geräusche setzen sich aus unterschiedlichen Frequenzen zusammen und eine Verglasung kann tiefe, mittlere und hohe Töne unterschiedlich stark dämmen.

Aus den einzelnen Messergebnissen wird nach festgelegten Bewertungsverfahren das bewertete Schalldämm-Maß R_w in Dezibel (dB) bestimmt. Vereinfacht ausgedrückt fasst der R_w -Wert die Schalldämmung über die für den Hochbau relevanten Frequenzbereiche zu einem vergleichbaren Kennwert zusammen.

Grundsätzlich gilt: Je höher der R_w -Wert, desto besser ist die schalldämmende Wirkung der Verglasung. Für eine optimale Planung ist jedoch nicht allein der Zahlenwert entscheidend. Auch die Art der Lärmquelle und deren charakteristisches Frequenzspektrum müssen berücksichtigt werden.



Starke Schallwellen treffen auf die Verglasung. Durch den speziellen Glasaufbau wird ein großer Teil der Schallenergie gedämpft, sodass auf der Raumseite deutlich weniger Lärm ankommt.

DREI KATEGORIEN FÜR DAS OPTIMALE DÄMM-MASS

① Effizienter Schallschutz durch asymmetrische Glasaufbauten

Bereits durch die Kombination unterschiedlich dicker Innen- und Außenscheiben lässt sich die Schalldämmung deutlich verbessern. Aufgrund ihres unterschiedlichen Schwingungsverhaltens reagieren die Scheiben nicht gleichzeitig auf dieselben Frequenzen und reduzieren dadurch die Schallübertragung wirkungsvoll. Ein größerer Scheibenzwischenraum kann die Schalldämmung zusätzlich verbessern.

dämmung über relevante Frequenzbereiche hinweg. Je nach Aufbau lassen sich gleichzeitig zusätzliche Sicherheitseigenschaften realisieren, beispielsweise eine Durchwurffhemmung. Auch bei Verglasungen wie Vordächern können spezielle Schallschutzfolien Vorteile bieten, da sie störende Geräusche, etwa durch auftreffenden Regen, deutlich reduzieren können.

② Erhöhter Schallschutz mit speziellen Schallschutzfolien

Für höhere Anforderungen an den Schallschutz wird eine Scheibe des Isolierglases als Verbundglas oder Verbundsicherheitsglas mit einer speziellen akustischen Folie ausgeführt. Diese dämpft Schwingungen gezielt und verbessert die Schall-

③ Höchster Schallschutz durch beidseitig optimierte Glasaufbauten

Bei besonders hohen Anforderungen können spezielle Schallschutzfolien in zwei Scheiben des Isolierglasaufbaus eingesetzt werden. Durch diese Kombination wird die Schallübertragung nochmals deutlich reduziert und eine besonders hohe Schalldämmung erreicht. Auch hier können Schallschutz und Sicherheit miteinander kombiniert werden.

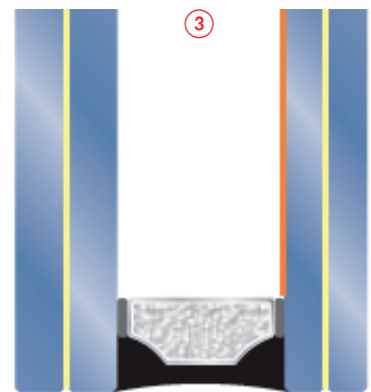
Beispiel Scheibenaufbau 2-fach*



Grundprinzip der Schalldämmung:
Unterschiedlich dicke Einzelscheiben eventuell mit vergrößertem Scheibenzwischenraum.



Erhöhte Schalldämmung durch spezielle Schallschutzfolie optional mit Sicherheits-Eigenschaften:
Unterschiedliche Glastypen mit Verbund- oder Verbundsicherheitsglas mit spezieller Schallschutzfolie in einer der Isolierglas-scheiben.



Höchste Schalldämmung durch spezielle Schallschutzfolien optional mit Sicherheitseigenschaften:

Unterschiedlicher Glasaufbau mit Verbund- oder Verbundsicherheitsglas mit spezieller Schallschutzfolie in zwei Isolierglas-scheiben.

*Vergleichbare Herangehensweise bei Scheibenaufbau 3-fach.



SPEKTRUM-ANPASSUNGSWERT C UND C_{TR}

Zwei Verglasungen können das gleiche bewertete Schalldämm-Maß R_w aufweisen und dennoch bestimmte Geräuscharten unterschiedlich gut dämmen. Der Grund dafür liegt in den verschiedenen Frequenzanteilen, aus denen sich Lärm zusammensetzt. Um diese Unterschiede bei der Planung besser berücksichtigen zu können, werden die sogenannten Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} verwendet.

Sie ergänzen den R_w -Wert und geben Aufschluss darüber, wie wirksam ein Fenster oder Isolierglas gegenüber typischen Lärmspektren ist. Der Wert C berücksichtigt dabei vor allem Geräusche mit höheren und mittleren Frequenzanteilen. C_{tr} – das „tr“ steht für traffic – beschreibt insbesondere die Wirkung bei tieffrequentem Verkehrslärm, wie er beispielsweise durch Straßenverkehr entsteht.

Die Spektrum-Anpassungswerte werden als Korrekturwerte zum bewerteten Schalldämm-Maß angegeben. Für die Beurteilung einer konkreten Lärmsituation wird daher beispielsweise $R_w + C_{tr}$

herangezogen. So lässt sich die tatsächliche Eignung einer Verglasung für bestimmte Lärmquellen deutlich präziser beurteilen.

Entscheidend ist somit nicht nur ein hoher R_w -Wert, sondern die richtige Abstimmung des Glasaufbaus auf die jeweilige Lärmart.

Berechnungsbeispiel für den überschlägigen Wert des Lärmpegels hinter dem Bauteil:

Situation: Straßenverkehr in der Stadt

Ermittelte durchschnittliche Lärmemission vor dem Bauteil	80 dB
---	-------

Schalldämmwert R_w des Bauteils	41 dB
-----------------------------------	-------

Spektrum-Anpassungswert C_{tr}	-5 dB
----------------------------------	-------

Berechnungsformel	$80 \text{ dB} - 41 \text{ dB} - (-5) = 44 \text{ dB}$
-------------------	--

Ergebnis:

Der überschlägige Wert für den Lärmpegel hinter dem Bauteil liegt bei 44 dB.



SCHALLDÄMMUNG VS. FREQUENZEN

SPEKTRUM1: C

Spektrum-Anpassungswert C kommt zur Anwendung bei Lärm, der sich mehr in einem breiten Spektrum befindet und von der Frequenz gleichbleibend ist.

Beispiele:

- normale Alltags- und Wohnraumgeräusche
- Radio- und Fernsehgeräusche
- Gespräche und Stimmen
- spielende Kinder
- Autobahnverkehr über 80 km/h
- schneller Straßenverkehr
- Schienenverkehr bei mittlerer bis hoher Geschwindigkeit
- Hochgeschwindigkeitszüge
- Flugzeuge mit Düsenantrieb in geringem Abstand
- Betriebe mit überwiegend mittleren bis hohen Frequenzanteilen

SPEKTRUM2: C_{TR}

C_{tr} Spektrum-Anpassungswert ist für die Dämmung mittlerer und tiefer Frequenzen maßgebend.

Beispiele:

- Straßenverkehr in der Stadt
- Lkw- und Busverkehr
- Stop-and-go-Verkehr
- Discomusik bzw. bassbetonte Musik
- Schienenverkehr bei geringer Geschwindigkeit
- Flugzeuge mit Düsenantrieb in größerer Entfernung
- Schiffs- und Hafenverkehr
- Baumaschinen u. schwere Arbeitsmaschinen
- Industrieanlagen mit tieffrequenten Geräuschanteilen
- Lüftungs-, Klima- und Kompressoranlagen
- Betriebe, deren Lärmfrequenz auf tiefem bis mittlerem Niveau liegt



Die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} ergänzen das Schalldämm-Maß R_w und zeigen, wie wirksam eine Verglasung gegenüber unterschiedlichen Lärmarten und Frequenzbereichen ist. Für die Auswahl von UNIGLAS® | PHON sollte daher neben dem R_w -Wert immer auch die vorherrschende Lärmquelle berücksichtigt werden.

INTERNATIONALE BANK IN WIEN

Für eine internationale Bank in Wien entstand ein Bürohaus mit elegant geschwungener Glasfassade. Bei der großzügigen Fenster- und Fassadenkonstruktion wurde unter anderem UNIGLAS® | PHON Lärmschutzglas mit Multifunktions-Eigenschaften eingesetzt.

Das Isolierglas schirmt die Büros gegen den Straßenlärm von der mehrspurig vorbeiführenden Straße ab. Gleichzeitig dient das Isolierglas als Schutz gegen die intensiv einstrahlende Nachmittagssonne.

PRAXISREPORT

LÄRMGESCHÜTZTES HAUS IN BINGEN

Nur Armlängen entfernt donnern die schweren Güterzüge durch Bingen. Für den Ort im Rheintal bedeutet das eine Lärmbelästigung wie bei einem startenden Düsenflugzeug. Die Züge sind für die Anwohner im wahren Wortsinn „zum Greifen nah“. Nur wenige Meter trennen die Eisenbahntrasse von Wohn- und Schlafzimmerfenstern. Mit UNIGLAS® | PHON Lärmschutzglas erreicht man das Optimum an Geräuschdämmung.

WAS IST SCHALL?

Schall entsteht durch mechanische Schwingungen, die sich von einer Schallquelle ausgehend durch ein Medium – beispielsweise Luft, Wasser oder feste Baustoffe – ausbreiten.

Beim Luftschall führen diese Schwingungen zu kleinsten Druckschwankungen in der Luft. Sie überlagern den normalen atmosphärischen Luftdruck und breiten sich wellenförmig im Raum aus.

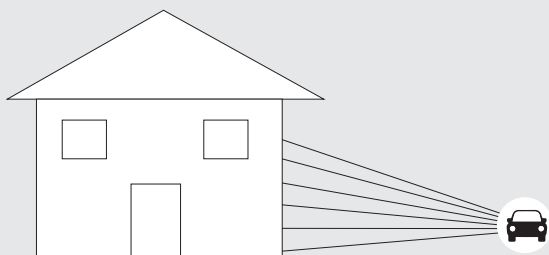
Treffen diese Schallwellen auf unser Ohr, werden sie als Töne, Geräusche oder Lärm wahrgenommen.

Für den Schallschutz ist entscheidend, wie stark sich diese Schallwellen auf ihrem Weg durch Bauteile wie Fenster und Verglasungen abschwächen lassen. Je wirkungsvoller eine Verglasung die Übertragung der Schwingungen reduziert, desto höher ist ihre Schalldämmung.

DIREKTER SCHALL

Direkter Schall breitet sich auf möglichst geradem Weg von der Schallquelle zum Gebäude aus und trifft ohne wesentliche Abschirmung oder Reflexion auf die Fassade. Die tatsächliche Belastung hängt dabei unter anderem von der Entfernung, der Lage der Schallquelle sowie dem Auftreffwinkel auf das Bauteil ab.

Insbesondere bei frei liegenden Fassaden, höheren Geschossen oder Hanglagen kann direkter Schall eine erhöhte Schallschutzanforderung an Fenster und Verglasungen verursachen. Deshalb sollte die Verglasung gezielt auf die jeweilige Einbausituation und Lärmbelastung abgestimmt werden.

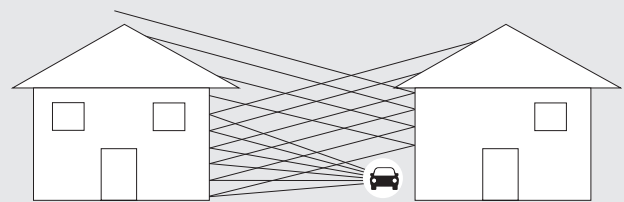


Direkter Schall

DIFFUSER SCHALL

Je nach Gebäudelage und Umgebung trifft Schall unterschiedlich auf eine Fassade. Bei niedrigeren Gebäuden wird ein Teil des Schalls häufig durch benachbarte Baukörper, Gelände oder andere Hindernisse abgeschirmt bzw. reflektiert.

Dadurch kann die Lärmbelastung in oberen Etagen trotz größerer Entfernung zur eigentlichen Schallquelle höher ausfallen als in tiefer gelegenen Bereichen. Für die Planung des Schallschutzes bedeutet das: Die erforderliche Schalldämmung sollte nicht pauschal für das gesamte Gebäude festgelegt, sondern geschoss- und situationsbezogen bewertet werden.



Diffuser Schall



UNIGLAS GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Straße 10
DE-56410 Montabaur
Tel: +49 2602 94929-0
E-Mail: info@uniglas.de

uniglas.net