

GLASINFO

Die Fachpublikation rund
ums Thema Glas



Der Lärm lässt uns nicht zur
Ruhe kommen
Seite 4

In die Zukunft investieren
Seite 6

Das Optimieren von
Schallschutzwerten
Seite 8

Das Typenprogramm
Seite 12

Editorial

Liebe Geschäftsfreunde

Unser Lebensraum entwickelt sich mehr und mehr zu einer einzigen, lauten Sinfonie des Lärms; ein Orchesterwerk in vier Sätzen, die da heissen: «Strassenverkehr», «Luftverkehr», «Baulärm» und «Industrielärm».

Wie stark sich diese allgegenwärtigen Geräusche auf unser Wohlbefinden auswirken, merken wir oft erst, wenn wir dem Alltag einmal entfliehen. Dann nämlich, wenn sich die Stille während der Bergwanderung oder beim abendlichen Spaziergang durch den Wald angenehm breit macht.

Jeder Lärm stört unsere Konzentrationsfähigkeit, kann zu Schlaflosigkeit und allgemeiner Anspannung führen. Deshalb gehört es zum guten Ton, die Lärmbelastigungen auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.

Diese Ausgabe der Glasinfo befasst sich ausschliesslich mit den verschiedenen Anwendungen von Schallschutzglas, erklärt dessen Funktionsweise, vermittelt praxisbezogene Tipps und klärt über die Schallschutzwerte auf – eine umfassende Lektüre also, die Teil Ihrer Planungsphasen sein kann.

Und nicht vergessen: Wann immer Sie spezifische Fragen zum Thema oder allgemein zum perfekten Umgang mit Glas haben, so spitzen unsere Fachleute sehr gerne die Ohren. Um Ihnen Lösungen anzubieten, die halten, was wir Ihnen als führendes Haus für Glas versprechen.

Impressum

Vom Schall, der in Rauch aufgehen soll

Als Graham Bell das elektromagnetische Telefon erfunden hat, konnte er kaum erahnen, wie stark sein Name – oder zumindest ein kleiner Teil davon – die Menschen im 21. Jahrhundert beschäftigen würde. Von Bell leitet sich die Bezeichnung für den Schallpegel ab: Dezibel. Nur musste man sich damals noch nicht über allzu viele dieser durch Strassen-, Bau- und Industrielärm verursachten Einheiten beklagen.

Heute wird ein fundiertes Know-how angewendet, um die Lärmbelastungen mit Schalldämmglas wirksam zu reduzieren. Eine Verbesserung der Schalldämmung bis 2 dB nimmt das menschliche Ohr kaum wahr. 6–9 dB sind schon deutlich wahrnehmbar, 10 dB werden als eine Halbierung des Lärmpegels empfunden. Diese Werte lassen sich durch Schallpegel veranschaulichen, die durch Menschen entstehen:

- Normales Sprechen 55 – 65 dB
- Lautes Sprechen bis 85 dB
- Lautes Rufen bis 100 dB
- Singen bis 85 dB



Ganz andere – störende – Werte generieren dagegen der Strassen- und Flugverkehr sowie Eisenbahnen und Industrieanlagen. Sie umgeben uns dumpf vibrierend oder beissend hoch in vielen Lebenssituationen.

Ein normales Fenster funktioniert ähnlich wie ein Filter, der nur gewisse Teile passieren lässt: hohe Frequenzen werden meistens besser gedämmt als tiefe. Geräusche, die wir durch ein geschlossenes Fenster hören, klingen deshalb «stumpf». Das Ziel des Schallschutzes muss es aber immer sein, ein möglichst breites Frequenzspektrum zu dämmen.

Deshalb nimmt sich die vorliegende Glasinfo diesem Thema an. Damit der zunehmende Lärm unsere Lebensqualität nicht beeinträchtigt.

Der Lärm lässt uns nicht zur Ruhe kommen



■ ■ Je niedriger die Lärmbelastung, desto grösser das Wohlbefinden und die Lebensqualität. Seis im Wohnbereich oder bei der Arbeit.

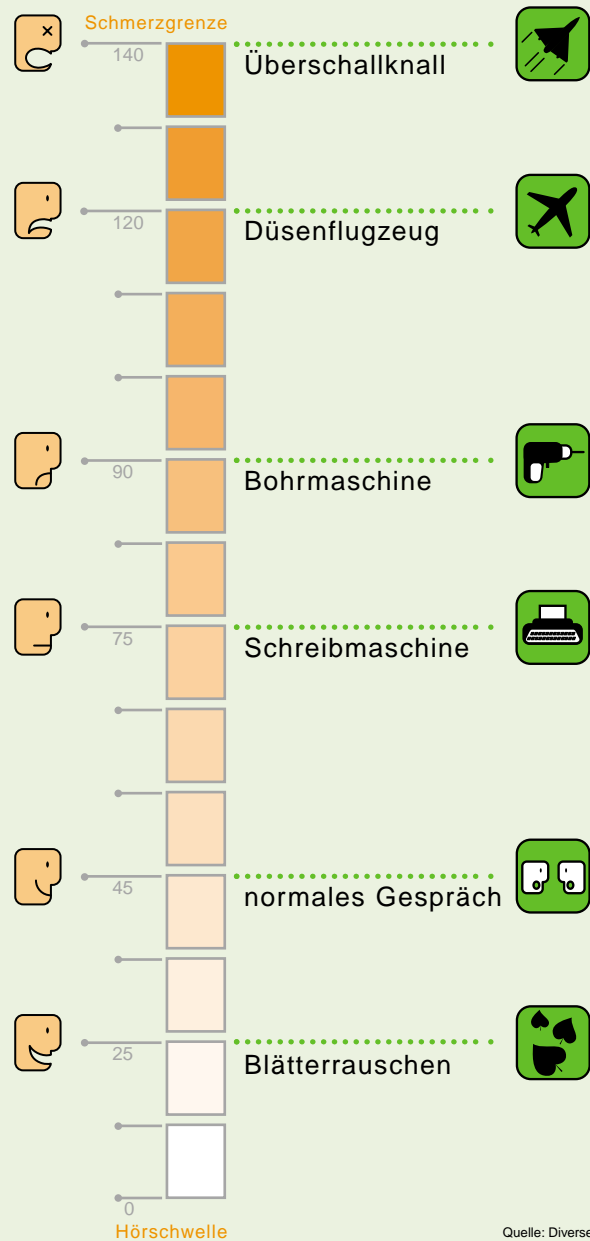
Konzentrations- und Schlafstörungen sind wohl die häufigsten und schwerwiegendsten Nebenwirkungen der erhöhten Lärmbelastung in urbanen Regionen. Dabei braucht der Mensch die Ruhe, um neue Kräfte tanken zu können. Der Schallschutz verhindert also gewissermassen, dass wir uns vor lauter Lärm nicht mehr verstehen.

Schallwellen werden von jedem Menschen unterschiedlich wahrgenommen und empfunden. Gewisse Geräusche und Klänge können bei der einen Person angenehme Gefühle auslösen, während sich eine zweite darob ärgert und eine dritte Person gar nicht erst Notiz davon nimmt. Diese subjektive Empfindung widerspiegelt die komplexe Materie des Schalls. Und so geht es auch im Schallschutz darum, jede Gegebenheit mit sorgfältiger Planung und der richtigen Materialwahl zu optimieren.



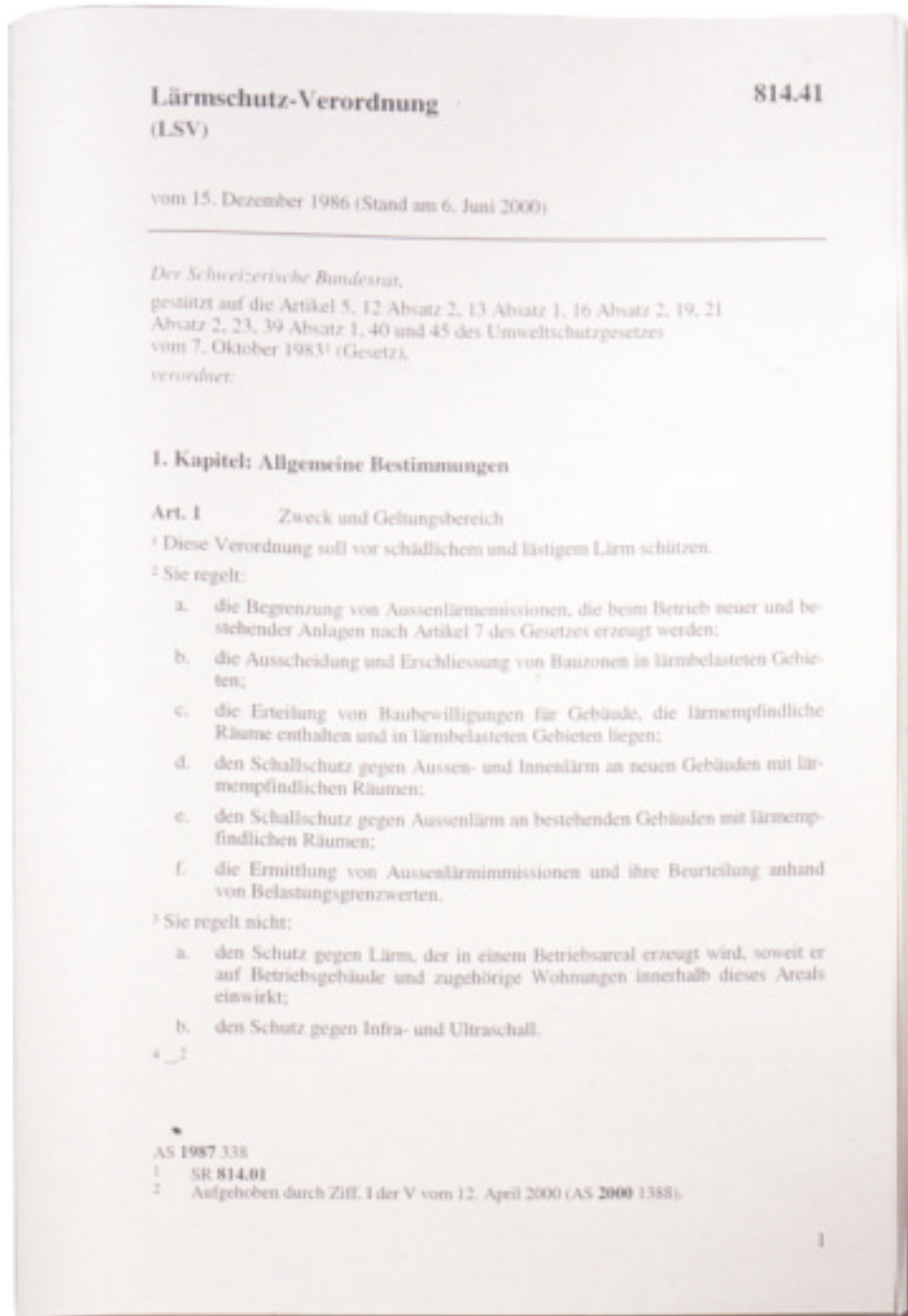
Lärmbarometer

Beispiele für Schalldruckpegel in Dezibel (dB)



☐ Jeder Mensch hat seine ganz eigene Lärmempfindung. An gewisse Geräusche gewöhnt man sich und blendet sie sozusagen aus, andere hingegen lassen einen nicht zur Ruhe kommen. Und diese gilt es – zum Wohl der Bevölkerung – möglichst effektiv zu dämmen.

In die Zukunft investieren – mit Schallschutz



- Die Lärmschutzverordnung hält genau fest, welche Werte in welchen Situationen erreicht werden sollen. Und sie bietet so die Grundlage für eine Zukunft mit reduzierter Lärmbelastung.

Im Schallschutz liegt in den nächsten Jahren ein immenses Sanierungspotenzial

Als rechtliche Grundlage für die effiziente Verminderung der Lärmbelastungen in Wohn- und Arbeitsbereichen sowie in öffentlichen Bauten gelten das Umweltschutzgesetz (USG) und die Lärmschutzverordnung (LSV). Darin sind die Massnahmen angeordnet, welche die Bevölkerungskreise schützen sollen, die – nicht selten gesundheitsschädigenden – Lärmbelastungen ausgesetzt sind.

Da die Lärmschutzvorschriften des Umweltschutzgesetzes dem Polizeirecht unterliegen, müssen Lärmschutzmassnahmen unabhängig davon getroffen werden, ob sich die Betroffenen gestört fühlen oder nicht. Denn es geht um öffentliche Interessen – um den Schutz der Gesundheit und des Wohlbefindens der Bevölkerung.

Weniger Lärm, mehr Wohlbefinden und Gesundheit

Lärmschutz darf nicht mehr lediglich aus der Kostenperspektive betrachtet werden. Denn die Massnahmen haben so gut wie immer zur Folge, dass sich die Wohn- und/oder Arbeitsplatzqualität merklich erhöht. Hinsichtlich des stetig wachsenden Verkehrsaufkommens und des Bevölkerungswachstums kommt dem Lärmschutz mit Schallschutzglas eine sehr grosse Bedeutung zu.

Kriterien für Lärmschutzmassnahmen

Nach dem Umweltschutzgesetz (USG) gilt es in erster Priorität, das Entstehen von Lärm als solches zu verhindern oder einzuschränken, d.h. das Übel an der Wurzel zu bekämpfen. Gelingt dies nicht oder nur unzureichend, so soll die Ausbreitung des Lärms durch geeignete Massnahmen verhindert werden. Erst in dritter Priorität werden Schallschutzmassnahmen an Gebäuden erforderlich. Am Beispiel Strassenlärm könnte das eine Einschränkung der Höchstgeschwindigkeit, in zweiter Priorität das Erstellen von Lärmschutzwänden und schliesslich den Einbau von Lärmschutzfenstern an den betroffenen Häusern zur Folge haben.

Schallschutzfenster für mehrere hundert Millionen Franken

Gemäss Dr. Urs W. Jörg vom BUWAL liegt der benötigte Finanzbedarf für Lärmsanierungsmassnahmen entlang von Strassen bei ca. 3 bis 3,5 Mia. Franken. Rund ein Drittel dieser Gelder fällt auf bereits ausgeführte oder bewilligte Projekte. Ein grosser Teil der Restsumme dürfte für die Erstellung von Lärmschutzwänden und dergleichen verwendet werden. Dennoch kann man davon ausgehen, dass in den nächsten Jahren mehrere hundert Millionen Franken in den Einbau von Schallschutzfenstern investiert werden.

Schallschutzmassnahmen bei Neubauten

Während die LSV bei bestehenden Bauten direkt festlegt, wo welche Schallschutzmassnahmen zu treffen sind, verweist sie bei Neubauten auf die Einhaltung der SIA-Norm 181. Damit wird auch in diesem Bereich der Schallschutz zwingend geregelt.

Das Optimieren von Schallschutzwerten

Ein gutes Schalldämmfenster ist das Resultat aus dem Zusammenspiel verschiedenster Komponenten

Ähnlich wie bei einer Kette bestimmt das schwächste Glied die Leistung eines Schalldämmfensters. Dies gilt sowohl für Isolierglas und Rahmen als auch für das Dichtungssystem zwischen Glas und Rahmen und das Dichtungssystem zwischen Flügel und Rahmen. Letztlich gehört zu dieser Kette jedoch auch ein sorgfältiger und fachmännischer Einbau des Fensters. Sinnvollerweise legen daher sowohl die LSV als auch die SIA Norm 181 Schalldämmwerte für das Fenster im eingebauten Zustand und nicht etwa für die einzelnen Komponenten fest.

Erfolgsrezepte für gute Schalldämmisoliertgläser

Leistungsfähige Schalldämmisoliertgläser entstehen aus der Kombination verschiedener Massnahmen wie:

- grosser Scheibenzwischenraum
- asymmetrischer Aufbau (zwei unterschiedlich dicke Scheiben)
- Verbundgläser (Verbundsicherheitsglas oder Giessharz)

Unsere Isoliergläser erreichen Spitzenwerte bis 49 dB. Das bedeutet, dass nur noch 1 / 100 000 der auftreffenden Schallenergie durch die Verglasung ins Rauminnere gelangt. Auch wenn unser Ohr den Schall nicht linear aufnimmt, so bedeutet dieser Wert empfindungsmässig trotzdem eine Reduktion der Lärmbelastigung um ca. 97%.

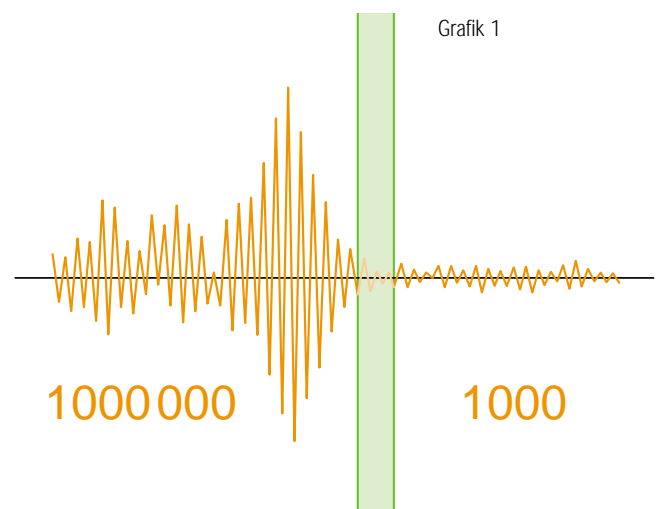
Isoliergläser, die für überdurchschnittliche Lebensqualität sorgen

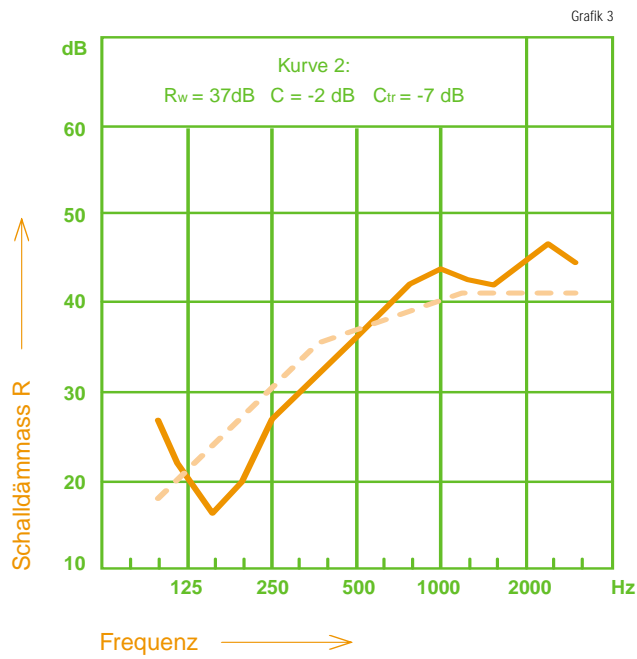
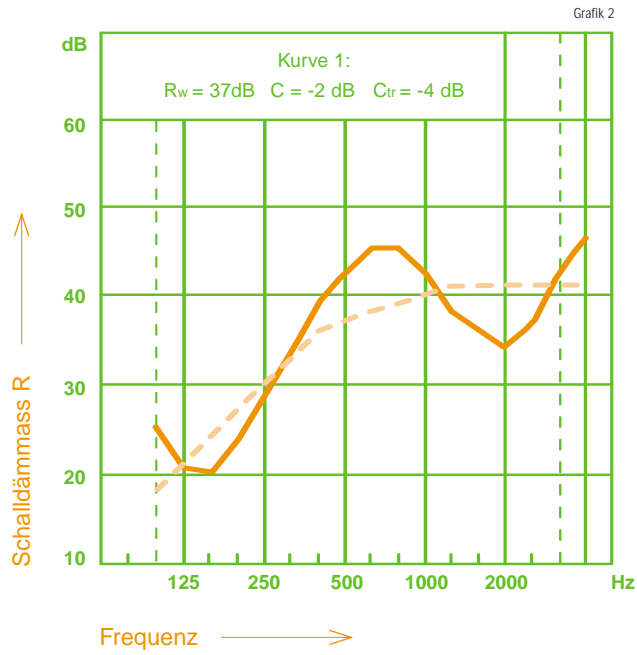
Ruhe vor unerwünschter Lärmbelastigung ist eine wichtige Voraussetzung für eine hohe Lebensqualität. Genau so wichtig sind jedoch auch Sicherheit, Geborgenheit und ein behagliches Raumklima. Unsere Schalldämmisoliertgläser lassen sich problemlos mit weiteren Zusatznutzen im Bereich Wärmedämmung, Sicherheit, Sonnen- und Sichtschutz ausstatten.

Das bewertete Schalldämmmass R_w

Schall wird gedämmt, indem man den Schallwellen einen Widerstand entgegensetzt (siehe Grafik 1). Dieser Widerstand lässt sich durch eine Messung im Versuchslabor genau bestimmen. In regelmässigen Abständen wird bei verschiedenen Frequenzen die Dämmung ermittelt und schliesslich nach bestimmten Regeln in einem einzigen Wert, dem bewerteten Schalldämmmass R_w , zusammengefasst.

R_w stellt – vereinfacht ausgedrückt – einen Durchschnittswert über den ganzen Hörbereich dar. Besondere Stärken und Schwächen des geprüften Elementes bei einzelnen Frequenzen lassen sich am R_w -Wert nicht mehr ablesen.





Schalldämmspektren von zwei Isoliergläsern mit den selben bzw. Schalldämmmass R_w (37dB), die aber bei einer einzelnen Frequenz ein sehr unterschiedliches Dämmverhalten aufweisen.

Für Strassenlärm innerorts und Fluglärm bei Zivil- und Militärflugplätzen gilt die Formel:

$$R^*w = R_w + 5 + C_{tr}$$



Für Eisenbahn- und Industrielärm gilt die Formel:

$$R^*w = R_w + C$$



Gezielt dämmen dank den Spektrum-Anpassungswerten

Zwei Fenster können das gleiche Schalldämmmass R_w aufweisen, sich aber in einzelnen Frequenzbereichen unterscheiden. Damit Schalldämmfenster in Zukunft gezielter eingesetzt werden können, wurden die so genannten Spektrum-Anpassungswerte eingeführt. Sie geben Aufschluss über die individuellen Fähigkeiten von Fenstern und Isoliergläsern zur Dämmung bestimmter Lärmarten und tragen die Kurzbezeichnungen C und C_{tr} . Das C bedeutet Korrektur. Der Index «tr» weist auf Verkehr (traffic) hin. C_{tr} ist also der Spektrumanpassungswert für Strassenlärm, der sich auch für Fluglärm eignet. Hier geht es vor allem darum, tiefe Frequenzen gut zu dämmen. C kommt zur Anwendung bei Lärm, der sich eher in einem breiten Spektrum befindet, wie beispielsweise Eisenbahn- oder Industrielärm.

Sowohl C als auch C_{tr} sind negative Werte, die das Schalldämmmass nach unten korrigieren.

Anwendung in der Praxis

Das Buwal hat als vorläufige Massnahme ein korrigiertes Schalldämmmass R^*_w eingeführt; dieses Mass ist verbindlich für alle Sanierungen nach LSV.

Für Strassenlärm innerorts und Fluglärm bei Zivil- und Militärflugplätzen gilt die Formel:

$$R^*_w = R_w + 5 + C_{tr}$$

Für Eisenbahn- und Industrielärm gilt die Formel:

$$R^*_w = R_w + C$$

Beispiel:

Ein Fenster weist folgende Werte auf:

$$R_w = 37 \text{ dB}$$

$$C = -1 \text{ dB}$$

$$C_{tr} = -4 \text{ dB}$$

Diese Werte bedeuten in Bezug auf

$$\text{Strassenlärm innerorts: } R^*_w = 37 + 5 - 4 = 38 \text{ dB}$$

$$\text{Eisenbahnlärm: } R^*_w = 37 - 1 = 36 \text{ dB}$$

Schalldämmung

	Glas 1 aussen	Scheibenzwischenraum SZR 1	Füllung SZR	Glas 2	Elementdicke in mm	U-Wert mit Silverstar V (W/m ² K)	U-Wert mit Silverstar Selekt (W/m ² K)	Interne Prüfbericht Nr.	Bew. Schalldämmungswert Rw (dB)	C	C _{tr}
Floatglas	6	16	Ar	4	26	1.1	1.1	104	35	-2	-5
	6	16	Ar/Kr	4	26	1.0	1.0	105	36	-3	-7
	6	18	Luft	4	28	1.4	1.2	108	35	-2	-5
	6	18	Ar	4	28	1.1	1.0	109	35	-2	-5
	6	27	Ar	4	37	1.1	1.0	110	36	-3	-7
	6	27	Ar	6	39	1.1	1.0	111	35	-2	-6
	8	12	Ar	4	24	1.3	1.3	112	35	-2	-5
	8	12	Ar	6	26	1.3	1.3	114	36	-2	-5
	8	14	Ar	4	26	1.2	1.1	115	35	-2	-5
	8	14	Ar	6	28	1.2	1.1	117	36	-2	-5
	8	16	Ar	4	28	1.1	1.1	121	37	-2	-6
	8	16	Ar/Kr	4	28	1.0	1.0	122	37	-2	-6
	8	16	Ar	6	30	1.1	1.1	126	36	-1	-4
	8	16	Ar/Kr	6	30	1.0	1.0	127	37	-2	-4
	8	20	Ar	4	32	1.1	1.0	129	37	-2	-6
	8	27	Ar	6	41	1.1	1.0	132	39	-3	-6
	10	14	Ar	4	28	1.2	1.1	133	38	-2	-5
	10	16	Ar/Kr	4	30	1.0	1.0	136	39	-4	-8
	10	16	Luft	5	31	1.5	1.4	140	37	-2	-5
	10	16	Ar	5	31	1.1	1.1	141	37	-2	-5
10	22	Ar	6	38	1.1	1.0	144	38	-1	-4	
10	27	Ar	6	43	1.1	1.0	145	39	-2	-6	
Glesscharz	9 GH	14	Ar	4	27	1.2	1.1	204	37	-2	-6
	9 GH	14	Luft	4	27	1.5	1.5	205	37	-1	-5
	9 GH	14	Ar	10	33	1.2	1.1	206	43	-2	-5
	9 GH	16	Ar	5	30	1.1	1.1	208	39	-2	-6
	9 GH	16	Luft	5	30	1.5	1.4	209	39	-2	-6
	9 GH	16	Ar	6	31	1.1	1.1	210	42	-3	-7
	9 GH	16	Ar/Kr	6	31	1.0	1.0	211	43	-3	-8
	9 GH	16	Luft	8	33	1.5	1.4	214	42	-2	-5
	9 GH	20	Ar	8	37	1.1	1.0	219	44	-3	-7
	9 GH	27	Ar	6	42	1.1	1.0	223	43	-3	-8
	12 GH	16	Ar	6	34	1.1	1.1	224	43	-2	-5
	13 GH	18	Ar	8	39	1.1	1.0	225	43	-1	-5
	9 GH	20	Ar	9	38	1.1	1.0	228	45	-4	-9
	9 GH	20	Luft	9	38	1.3	1.3	229	45	-3	-8
	12 GH	16	Ar	9	37	1.1	1.1	231	49	-2	-7

Für Eisenbahn- und Industrielärm gilt die Formel:

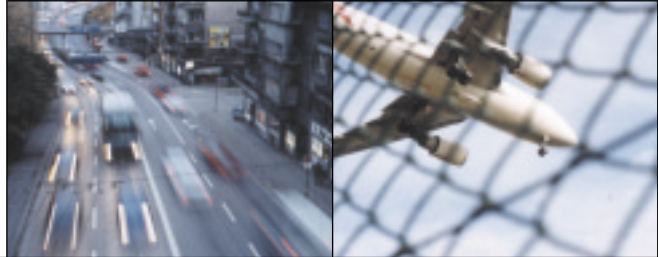
$$R^*w = R_w + C$$

Bew. Schalldämmass R^*w (dB)



Für Strassenlärm innerorts und Fluglärm bei Zivil- und Militärflugplätzen gilt die Formel: $R^*w = R_w + 5 + C_{tr}$

Bew. Schalldämmass R^*w (dB)



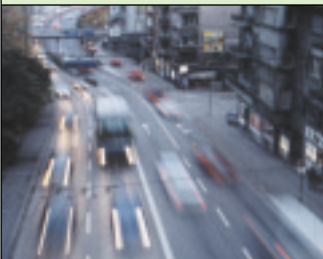



33	35
33	34
33	35
33	35
33	34
33	34
33	35
34	36
33	35
34	36
35	36
35	36
35	37
35	38
35	36
36	38
36	38
35	36
35	37
35	37
37	39
37	38
35	36
36	37
41	43
37	38
37	38
39	40
40	40
40	42
41	42
40	40
41	43
42	43
41	41
42	42
47	47

Schalldämmung und Sicherheit

	Glas 1 aussen	Scheibenzwischenraum SZR 1	Füllung SZR	Glas 2	Elementdicke in mm	U-Wert mit Silverstar V (W/m2K)	U-Wert mit Silverstar Selekt (W/m2K)	Interne Prüfbericht Nr.	Bew. Schalldämmungswert Rw (dB)	C	Ctr
Schalldämmfolie	8-2 P	14	Ar	4	26	1.2	1.1	304	37	-1	-5
	8-2 P	14	Ar/Kr	4	26	1.1	1.0	305	39	-3	-7
	8-2 P	16	Ar	4	28	1.1	1.1	306	38	-2	-6
	8-2 P	16	Ar/Kr	4	28	1.0	1.0	307	40	-3	-8
	8-2 P	16	Ar	6	30	1.1	1.1	308	40	-3	-7
	8-2 P	16	Ar/Kr	6	30	1.0	1.0	310	40	-3	-7
	8-2 P	20	Ar	6	34	1.1	1.0	311	42	-2	-6
	8-2 P	20	Ar	8	36	1.1	1.0	313	43	-2	-6
	10-2 P	20	Ar	10	40	1.1	1.0	314	43	-2	-5
	13-4 P	20	Ar	10	43	1.1	1.0	315	45	-1	-4
12-2 P	20	Ar	8-2	40	1.1	1.0	317	49	-2	-6	
VSG-Folie	6-2	15	Ar	4	25	1.2	1.1	318	35	-1	-5
	9-4	16	Ar	6	31	1.1	1.1	323	39	-2	-5
	9-4	16	Ar	8	33	1.1	1.1	324	39	-2	-5
	10-6	16	Ar	6	32	1.1	1.1	325	39	-2	-5
	10-6	16	Ar	8	34	1.1	1.1	326	40	-1	-5
	12-6	16	Ar	8	36	1.1	1.1	327	41	-2	-5
	14-6	16	Luft	5	35	1.5	1.4	328	41	-2	-6
	14-6	16	Ar	5	35	1.1	1.1	329	40	-1	-5
	12-1	20	Ar	8	40	1.1	1.0	331	41	-2	-4
	9-4	20	Ar	9.5	39	1.1	1.0	333	45	-2	-6
	14-6	20	Ar	9	43	1.1	1.0	334	49	-2	-7
	9-4	20	Ar	9-4	38	1.1	1.0	336	43	-1	-5
	12-6	18	Ar	11-8	41	1.1	1.0	337	45	-1	-5

Herkömmliche Verbundsicherheitsgläser (VSG) erreichen dank ihrem speziellen Aufbau sehr gute Schalldämmwerte. Noch besser lässt sich Schalldämmung und Sicherheit mit so genannten Schalldämmfolien optimieren.

Für Eisenbahn- und Industrielärm gilt die Formel: $R^*w = R_w + C$ Bew. Schalldämmmass R^*w (dB)		Für Strassenlärm innerorts und Fluglärm bei Zivil- und Militärflugplätzen gilt die Formel: $R^*w = R_w + 5 + C_{tr}$ Bew. Schalldämmmass R^*w (dB)	
			
	36		37
	36		37
	36		37
	37		37
	37		38
	37		38
	40		41
	41		42
	41		43
	44		46
	47		48
	34		35
	37		39
	37		39
	37		39
	39		40
	39		41
	39		40
	39		40
	39		42
	43		44
	47		47
	42		43
	44		45

Die wichtigsten Begriffe und Definitionen

Bewertetes Schalldämmmass R_w

Mass zur Kennzeichnung der Luftschalldämmung. R_w bedeutet: Messung ohne Berücksichtigung bauüblicher Nebenwege (reine Labormessung). R'_w bedeutet: Messung mit Berücksichtigung bauüblicher Nebenwege.

Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr}

Korrekturwerte, die spezielle Frequenzen berücksichtigen. Der Anpassungswert C wird bei Lärm mit breitem Frequenzspektrum eingesetzt (Eisenbahn- oder Industrielärm). C_{tr} («tr» = traffic) ist Anpassungswert für Strassen- und Fluglärm.

Dezibel dB (1 dB = 1/10 Bel)

Dimensionslose logarithmische Einheit für den Schallpegel.

Frequenz f

Zahl der Schwingungen pro Sekunde. Mit zunehmender Schwingungszahl nimmt die Tonhöhe zu. In der Bauphysik ist der Frequenzbereich der 6 Oktaven mit den mittleren Frequenzen von 125 bis 4000 Hertz von Bedeutung.

Hertz Hz

Einheit der Frequenz. Ein Hertz = eine Schwingung pro Sekunde.

Hörbereich

Frequenzbereich, den das menschliche Ohr wahrnehmen kann: 16 bis etwa 16 000 Hertz.

Nebenweg-Übertragung

Schallübertragung über angrenzende Wände und Decken.

Oktave

2 Frequenzen f_1 und f_2 im Verhältnis 1:2.

Oktavbandanalyse

Zerlegung eines Geräusches durch Filter in Frequenzbereiche von der Breite einer Oktave.

Resonanz

Entsteht, sobald die Eigenfrequenz eines Schwingungssystems mit der Frequenz einer anregenden Schallwelle übereinstimmt.

Schall

Mechanische Schwingungen und Wellen eines elastischen Mediums, besonders im Frequenzbereich des menschlichen Hörens: von 16 bis 20 000 Hertz.

Schalldämmmass R

Kennzeichnet die Luftschalldämmung eines Bauelementes.

$$R = 10 \log \frac{\text{Einfallende Schallleistung}}{\text{Durchtretende Schallleistung}}$$

Schalleinbruch

Auch «Koinzidenzeinbruch». Charakteristisch für einschalige Trennelemente ist eine starke Abnahme der Schalldämmung bei bestimmten Frequenzen. Dieses Phänomen wird als Koinzidenzeinbruch bezeichnet. Seine Lage wird bestimmt durch die Masse pro Flächeneinheit (kg/m^2) und die Biegefestigkeit.

Schallpegeldifferenz D

Der Unterschied zwischen Schallpegel L_1 im Senderraum und dem Schallpegel L_2 im Empfangsraum. $D = L_1 - L_2$ in dB

Schallschutz

Verminderung der Schallübertragung von einer Schallquelle zu einem Hörer.

Terz

Zwei Frequenzen f_1 und f_2 im Verhältnis $1:\sqrt[3]{2}$
Eine Terz entspricht 1/3 Oktave.

Terzbandanalyse

Zerlegung eines Geräusches durch Filter im Frequenzbereich von der Breite einer 1/3 Oktave.



Glas Trösch AG
Kundeninformation
Industriestrasse 29, 4922 Bützberg
Tel.: ++41 62 958 52 52, Fax: ++41 62 958 52 55
www.glastroesch.ch