

Einbau und Wirkung von Schallschutzfenstern

Abendforum „Lärm in Moosach“
am 25.09.2013

Natalie Neuhausen
Planungsbüro d60 architektur & energie

Dieter Kemmather
Referat für Gesundheit und Umwelt



Einbau und Wirkung von Schallschutzfenstern

Inhaltsverzeichnis

1. Schallschutzfenster

1.1 Wirkung / Grundlagen / Schallschutzklassen

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

1.3 Einbau

1.4 Nachrüstung bestehender Fenster

1.5 Rollladenkästen

2. Städtisches Schallschutzfensterprogramm

1 Schallschutzfenster

Warum Schallschutzfenster?

Wohnbedürfnisse

- tagsüber:
 - ungestört Kommunizieren
 - ungestört Radio hören
- nachts:
 - störungsfreier Schlaf

Beeinträchtigung und Belästigung

- Straßen- oder Schienenverkehrslärm
- Gewerbelärm
- Nachbarschaftslärm

Abhilfe

- Lärminderung an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg
- Schallschutzfenster

1 Schallschutzfenster

Nutzen eines Schallschutzfensters

- ruhiges und gesundheitsverträgliches Wohnen auch an verkehrsreichen Straßen

mögliche Nachteile

- Fenster muss geschlossen bleiben
 - ⇒ raumklimatische Nachteile (Frischluftmangel, Schimmel)
 - ⇒ Einbau von Lüftungseinrichtungen erforderlich
- im Falle zu hoher Schalldämmung:
 - Isolationsgefühl
 - verstärkte Hörbarkeit von Geräuschen aus Nachbarwohnungen

1 Schallschutzfenster

1.1 Wirkung / Grundlagen / Schallschutzklassen

- Schalldämmung der Fenster (altes Fenster ca. 25 dB) ist um ein vielfaches geringer als das einer Außenwand (55 dB)
⇒ Das **Fenster ist entscheidend beim Schutz gegen Außenlärm**
- Die Schalldämmung des Fensters hängt insbesondere ab
 - von der **Scheibendicke**
 - vom **Scheibenabstand** (bei Mehrfachverglasungen)
 - von der **Fugendichtigkeit von Rahmen zu Mauerwerk**
 - von der **Fugendichtigkeit zwischen Flügel und Rahmen**
- Die Schalldämmung wird daneben beeinflusst durch
 - die Frequenz des einfallenden Schalls
 - den Schalleinfallswinkel

1 Schallschutzfenster

1.1 Wirkung / Grundlagen / Schallschutzklassen

Definition der Schallschutzklassen

Schallschutz- klasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des eingebauten Fensters, ge- messen nach DIN 52210, Teil 5 in dB	bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funkti- onfähigen Fensters in dB
1	25 – 29	> 27
2	30 – 34	>32
3	35 – 39	> 37
4	40 – 44	> 42
5	45 – 49	> 47
6	> 50	> 52

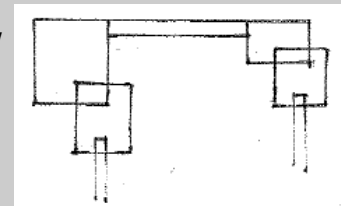
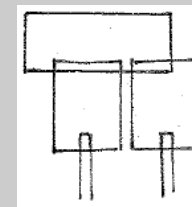
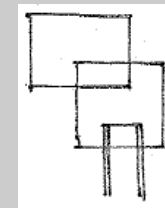
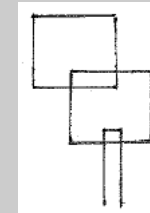
Quelle: Landesamt für Umwelt

1 Schallschutzfenster

1.1 Wirkung / Grundlagen / Schallschutzklassen

Fensterarten

- **Einfachfenster** mit Einfachverglasung
1 Flügelrahmen mit Einzelscheibe
20 - 35 dB, bis SSK 2
- **Einfachfenster mit Isolierverglasung**
1 Flügelrahmen mit Isolierglasscheibe
üblich für 25 - 40 dB, SSK 1-3
max. bis 50 dB
- **Verbundfenster**
2 untereinander verdundene Flügelrahmen mit
Einzelscheibe und oder Isolierglasscheibe
üblich für 35 - 50 dB, SSK 3-5
- **Kastenfenster**
2 unabhängige Flügelrahmen mit Einzelscheibe und /
oder Isolierglasscheibe
üblich für 45 - 60 dB, SSK 5-6



1 Schallschutzfenster

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

- Grundlagen für die Wahl eines geeigneten Fensters:
 - a) **Lärmbelastung vor der Fassade**
 - b) **Innenschallpegel, der nicht überschritten werden soll**
 - ⇒ c) **erforderliches Schalldämm-Maß eines Fensters**
- a) **Lärmbelastung vor der Fassade**
 - Die Lärmbelastung vor der Fassade (maßgeblicher Außenschallpegel) wird berechnet (bei Verkehrslärm nach RLS-90)
 - Die Außengeräusche sind unter Berücksichtigung einer langfristigen Geräusentwicklung zu ermitteln (Mittelungspegel)

1 Schallschutzfenster

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

b) Innenschallpegel, der nicht überschritten werden soll

Anhaltswerte der VDI 2719 für Innenschallpegel, die nicht überschritten werden sollen

Raumart	L_m [dB(A)]
Schlafräume nachts *) a) in reinen und allg. Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten b) in sonstigen Gebieten	25 - 30 30 - 35
Wohnräume tagsüber a) in reinen und allg. Wohngebieten, Krankenhaus- und Kurgebieten b) in sonstigen Gebieten	30 - 35 35 - 40
Kommunikations- u. Arbeitsräume tagsüber a) Unterrichtsräume, Arztpraxen,... b) Büros für mehrere Personen c) Großraumbüros, Gaststätten, Läden,...	30 - 40 35 - 45 40 - 50

Quelle: Landesamt für Umwelt

1 Schallschutzfenster

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

c) erforderliches Schalldämm-Maß eines Fensters

Nach **VDI 2719** wird das notwendige resultierende Schalldämm-Maß für die gesamte Außenfläche eines Raumes (Wand + Fenster + Rolladenkasten + ...) wie folgt berechnet:

$$R'_{w,res} = L_a - L_i + 10\lg(S_g / A) + K + W$$

L_a = maßgeblicher A-bewerteter Außenschallpegel.

L_i = angestrebter Innenschallpegel in dB(A); in Tabelle 2 sind Anhaltswerte als Mittelungspegel und als mittlerer Maximalpegel angegeben:

S_g = vom Raum aus gesehene Gesamtaußenfläche in m^2

A = äquivalente Absorptionsfläche des Raumes in m^2 ;
in der Regel gilt: $A \approx 0,8 \cdot$ Grundfläche des Raumes

W = Winkelkorrektur (i.a.: $W = 0$)

K = Korrektursummand nach Tabelle 3, der die unterschiedlichen Frequenzspektren der einzelnen Verkehrsarten und die Frequenzabhängigkeit der Schalldämm-Maße von Fenstern pauschal berücksichtigt:

Quelle: Landesamt für Umwelt

1 Schallschutzfenster

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

Berechnung des erforderlichen Schalldämm-Maßes für eine Teilfläche
(z.B. **Fenster**) nach **VDI 2719**:

Aus dem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ der gesamten Außenfläche des Raumes errechnet sich bei bekannten Schalldämm-Maßen der übrigen Bauteile der Außenwand das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R_{w,x}$ bzw. eines *Umfassungsbauteils* (also z.B. eines Fensters) der Fläche S_x nach Gleichung (4):

$$R_{w,x} = -10 \lg [1/S_x (S_g \cdot 10^{-0,1 R'_{w,res}} - S_1 \cdot 10^{-0,1 R_{w,1}} \dots - S_n \cdot 10^{-0,1 R_{w,n}})] \text{ dB} \quad (4)$$

Dabei sind $R_{w,1}$ bis $R_{w,n}$ die vorhandenen bewerteten Schalldämm-Maße in dB der übrigen Teilflächen und S_1 bis S_n deren Flächen in m^2 . S_g ist die gesamte Außenfläche des betrachteten Raumes, also die Summe der Flächen S_1 bis S_n .

Quelle: Landesamt für Umwelt

1 Schallschutzfenster

1.2 Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung

Nach **DIN 4109** kann das erforderliche Schalldämm-Maß von Fenstern tabellarisch bestimmt werden.

In einem ersten Schritt wird anhand des maßgeblichen Außenlärmpegels das erforderliche Schalldämm-Maß der gesamten Außenwand bestimmt.

Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumart		
	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume und ähnliches
dB(A)			
erf. $R'_{w,res}$ der Außenwand in dB			
bis 55	35	30	-
56 bis 60	35	30	30
61 bis 65	40	35	30
66 bis 70	45	40	35
71 bis 75	50	45	40
76 bis 80	*)	50	45
> 80	*)	*)	50

*) Festlegung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten

Quelle: Landesamt für Umwelt

Mit dem Wert aus der oben stehenden Tabelle kann in einer weiteren Tabelle das erforderliche Schalldämm-Maß des Fensters ermittelt werden.

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

Funktion eines Fensters:

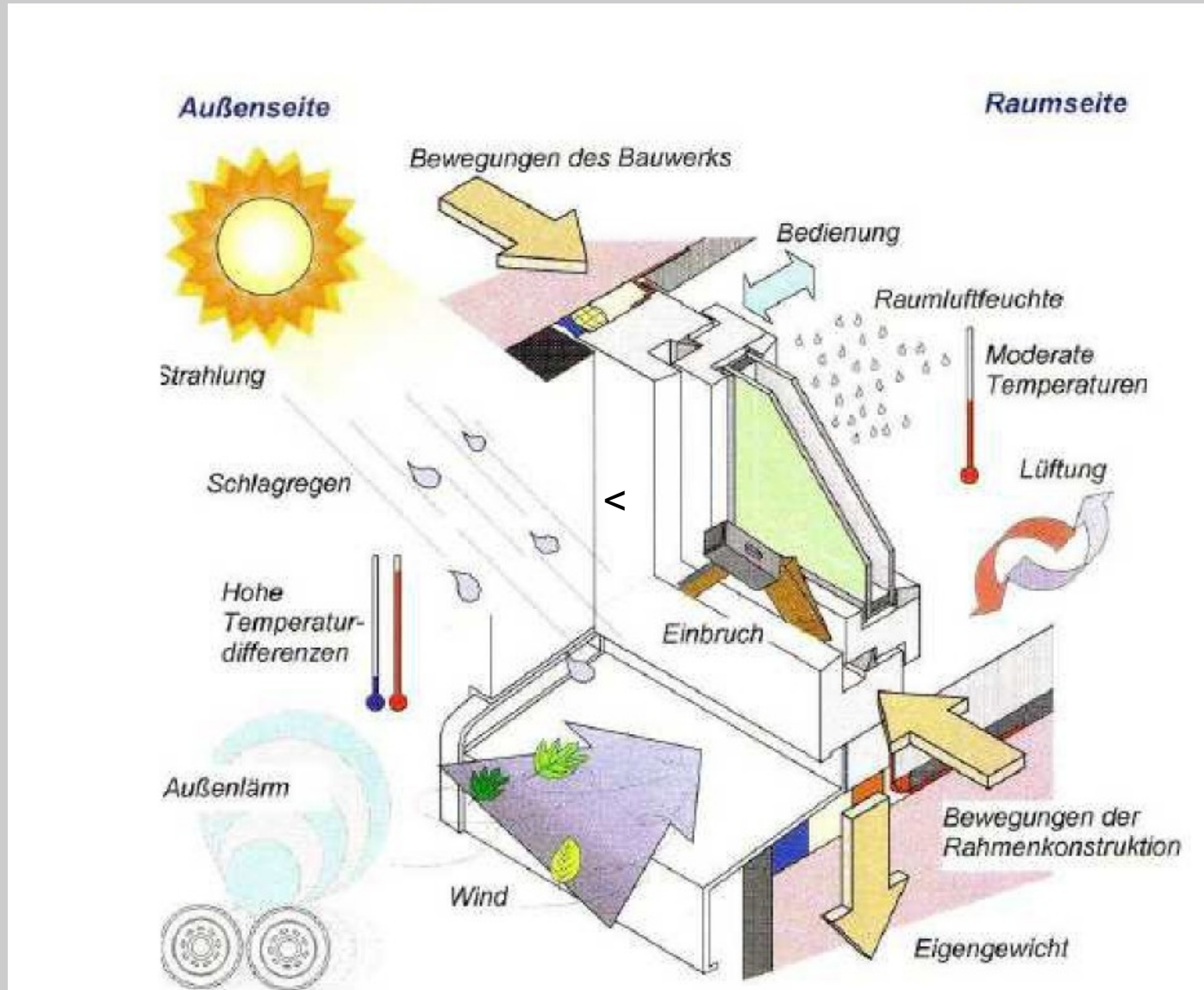
- Licht
- Schall
- Luft



Einbau und Wirkung von Schallschutzfenstern

1 Schallschutzfenster

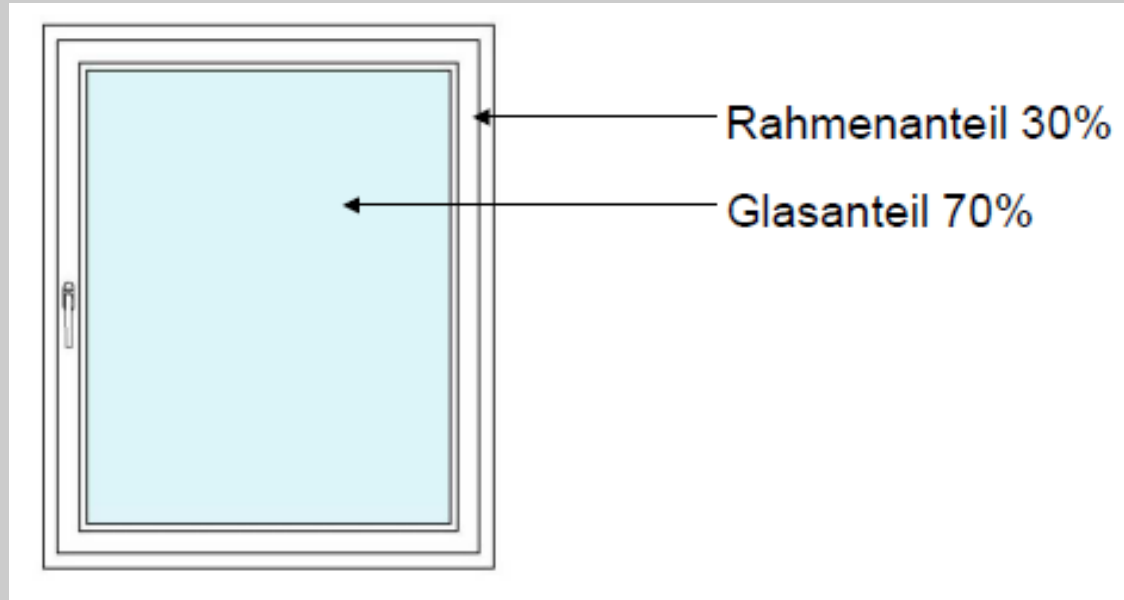
1.3 Einbau



Quelle: Fa. Tremco illbruck 2012

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau



Standardmaß: 1,23 m x 1,48 m
Nach DIN EN ISO 10077-1 liegt diese Maß der technischen Produktspezifikation zugrunde, aus der Wärmedurchgangskoeffizient U_w -Wert des gesamten Fensters hervorgeht.

Prüfzeugnisse enthalten Angaben zu

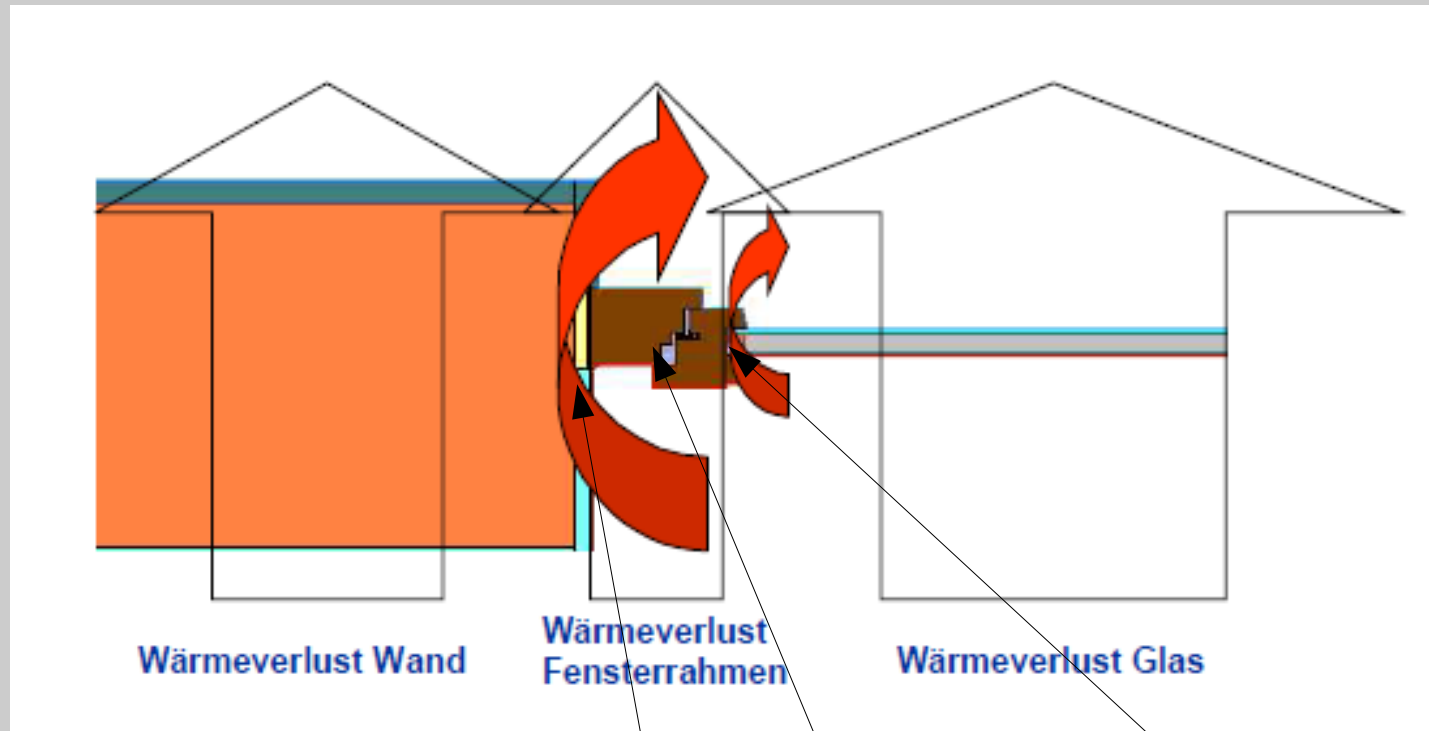
- Schallschutz (Schalldämmmaß db)
- Wärmeschutz (U_w -Wert in W/m^2K)

Anerkannten Prüfinstituten für Schallschutz:

- Ift Rosenheim
- Fraunhofer Institut
- Weka
- Dibt

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau



1. Anschluß:
Blendrahmen -
Baukörper

2. Fuge
Fensterflügel-
Blendrahmen

3. Anschluß
Glasscheibe-
Fensterflügel

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

„Der Begriff „RAL-Montage“ wird beim Einbau von Fenstern verwendet. Das Institut für Fenstertechnik in Rosenheim bestimmt den Begriff „RAL-Montage“ wie folgt:

„Der im Leitfaden zur Montage von Fenstern und Außentüren beschriebene Stand der Technik wird teilweise auch als "RAL-Montage" bezeichnet. (...) Mit einem Einbau nach den Vorgaben des Leitfadens zur Montage werden nur die allgemein anerkannten Regeln der Technik erfüllt.“

....“Weiterhin wird auf Seite 6 des Leitfadens zur Montage der Gütegemeinschaft vom März 2010 ausgeführt:

Es handelt sich hierbei um unverbindliche Ausführungsbeispiele, d.h., es sind jeweils auch andere Detailausbildungen z.B. bezüglich der Befestigung oder Abdichtung möglich. Die Anforderungen an den Baukörperanschluss von Fenstern, Außentüren und Fassaden sind nicht materialbezogen sondern funktionsorientiert.“

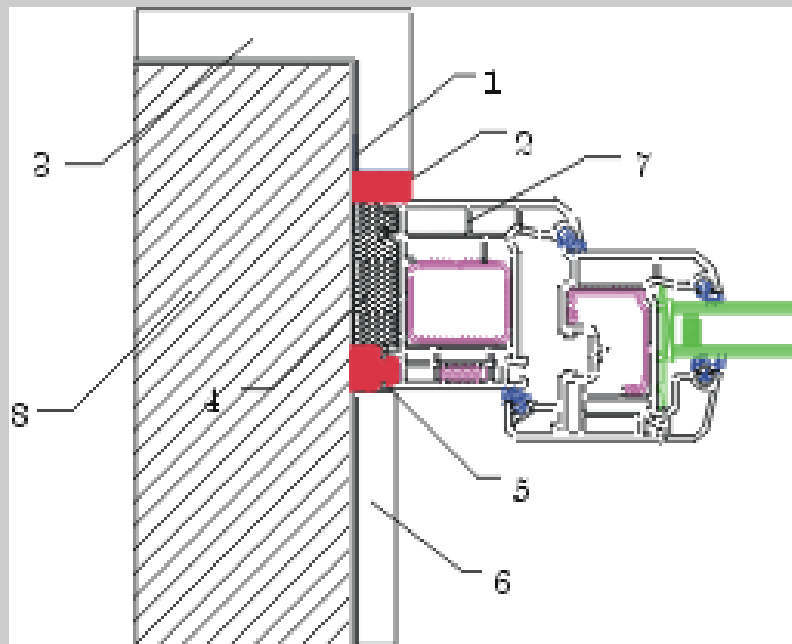


1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

1. Anschluss: Blendrahmen - Baukörper

Leitsatz: außen schlagregendicht und innen luftdicht



Legende:

- 1 = Putzanschlussprofil
- 2 = Abdichtung Dichtstoff außen
dampfdiffusionsoffen,
schlagregendicht
- 3 = Aussenputz
- 4 = Dämmung
- 5 = Abdichtung Dichtstoff innen -
luftdicht
- 6 = Innenputz
- 7 = Fensterrahmen
- 8 = Mauerwerk

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

1. Anschluss: Blendrahmen – Baukörper

Ausführungsvorgabe nach VDI 2719

Einflüsse auf die richtige Ausbildung des Anschlusses

- Beanspruchung durch Bewegung, Wind, Schlagregen, etc.
- Verwendeter Fassadenbaustoff und Konstruktionsart
- Anschlagart

Schallschutzklasse 4 und 5:

Hier sind zusätzliche zur dichten
Hinterfüllung mit Dämmmaterial
beidseitig dauerelastische Abdichtungen
erforderlich

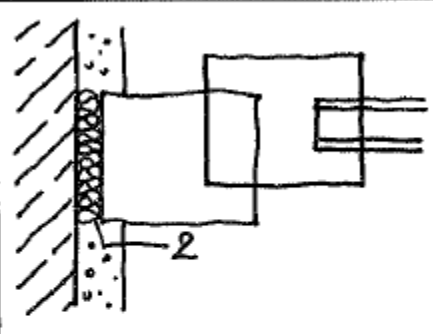
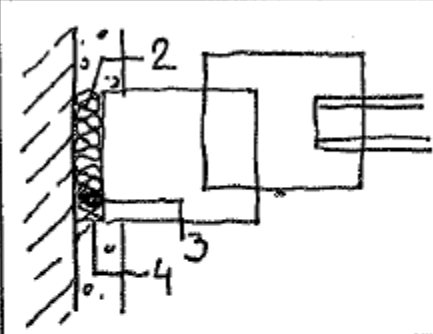
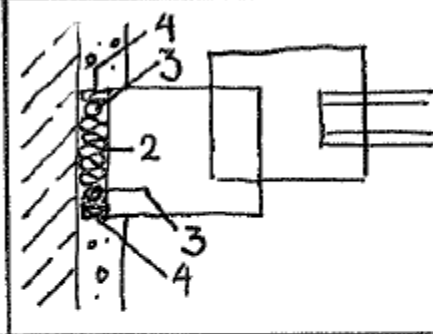
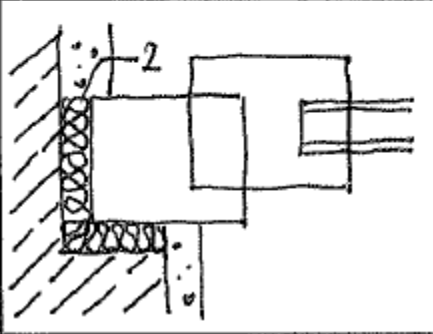
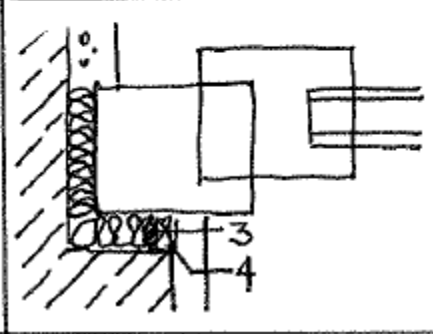
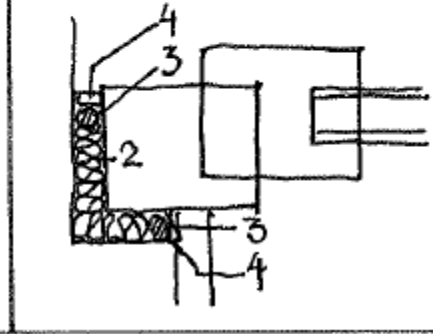
Schallschutzklasse 6:

Hier sind keine allgemein gültigen
Angaben möglich

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

1. Anschluss: Blendrahmen – Baukörper nach VDI 2719

Schallschutzklasse 1-2	Schallschutzklasse 3	Schallschutzklasse 4-5	Schallschutzklasse 6
			Betrachtung im Einzelfall Keine Vorgabe
			

Legende:

2 = Dämmmaterial

3 = Hinterfüllprofil

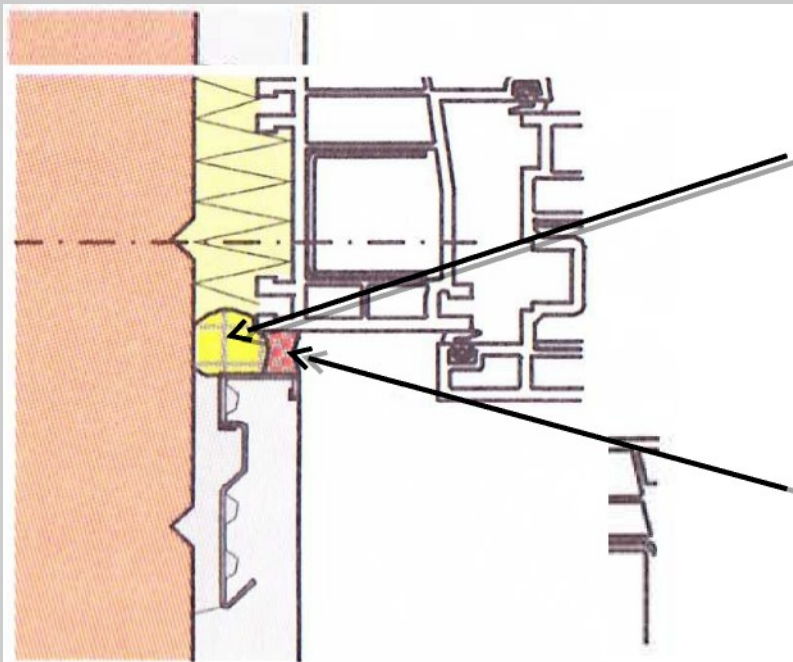
4 = Dichtstoff

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

1. Anschluß: Blendrahmen - Baukörper

Ausführungsbeispiel



Innen:

Abdichtung

- Rundschnur (Polyethylen)
- Ggf. Haftfläche mit Haftvermittler vorbehandeln

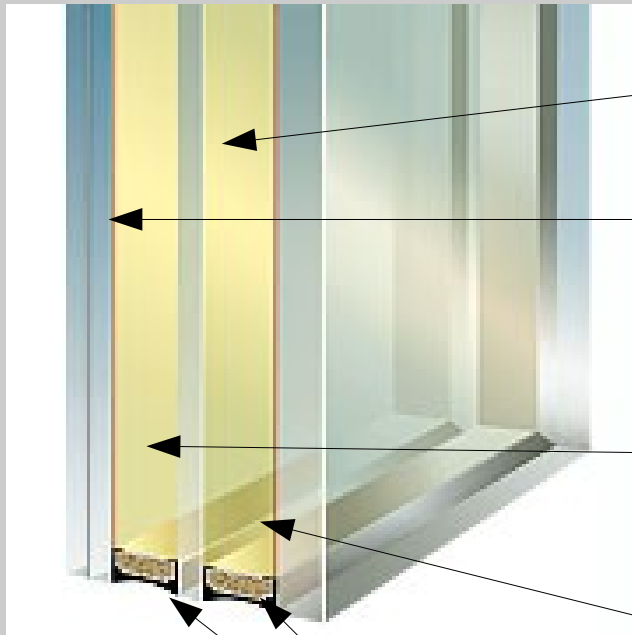
Dichtstoff

- Elastischer Dichtstoff
- mind. 15% Gesamtvolumenverformung
- z.B.: PTW-Anschlussfugensilikon

1 Schallschutzfenster

1.3 Einbau

1. Anschluss: Glasscheibe – Fensterflügel
z.B. Glasscheibe 4-4/16/4/16/8



Breiter
Scheibenzwischenraums

Verbundsicherheitsglas,
Zwischenschicht mit
PVB Schalldämmfolie

Gasfüllung:
- Argon
- Krypton

Thermisch
wirksame
Beschichtung

Thermische und schalltechnische
Entkoppelung durch „Warme Kante“

1 Schallschutzfenster

1.4 Nachrüstung bestehender Fenster

Gründe für eine nachträgliche Verbesserung:

- Erschwerte Anforderungen wegen Denkmalschutz
- wirtschaftliche Gründe

Maßnahmen der nachträglichen Verbesserung:

- Nachträgliches Abdichten des Wandanschlusses
- Beschläge justieren, bearbeiten oder austauschen
- Austausch von vorhandenen Dichtungen
- Einbau von zusätzlichen Dichtungen (Nut fräsen)
- Abdichtung des Glasanschlusses (Silikon)
- Glasererneuerung
- Flügelerneuerung
- 'Kastenfenster' ausbilden durch Vorsatzfenster
- Komplettes Fenster erneuern

Allgemeine Tendenz bei der nachträglichen Verbesserung:

- Dichtigkeit in Fugen erhöhen
- Gewicht der Konstruktion erhöhen
- Montage einer zweiten Schicht (Schiebeläden, Vorsatzfenster)
- Anpressung des Flügels an Rahmen verbessern

1 Schallschutzfenster

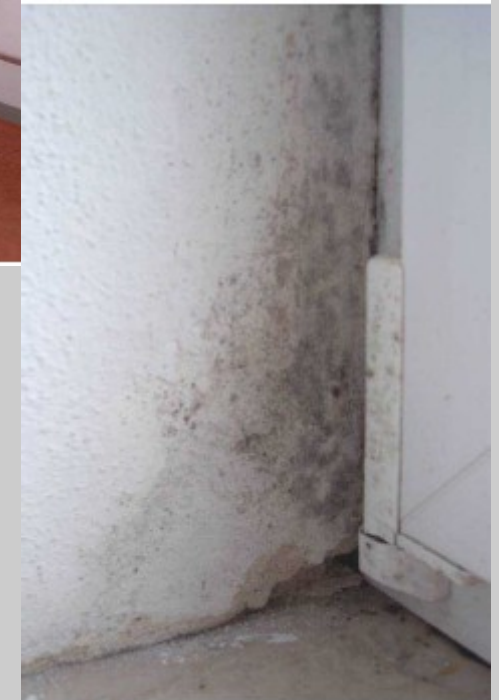
Erhöhte Dichtigkeit von Fenster verpflichtet zu verändertem Lüftungsverhalten

Möglichkeiten der Lüftung von Aufenthaltsräumen:

- Manuelle Lüftung
- Kontrollierte dezentrale Lüftung
- Kontrollierte zentrale Lüftung

Gründe für einen notwendigen Luftaustausch:

- Lufthygiene (O₂, Gerüche)
- Feuchteschutz
- Vermeidung von Schimmel





Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt

Richtlinien

für die Gewährung von Zuwendungen zum Einbau von Schallschutzfenstern und -fenstertüren
für im Lärmaktionsplan festgelegte Gebiete im Stadtgebiet der Landeshauptstadt München

Städtisches Schallschutzfensterprogramm

Stand: 11.09.2013

ersetzt alle vorherigen Versionen

Förderung des Einbaus von Schallschutzfenstern in ausgewählten Bereichen







- Förderhöchstbetrag:
3.000 Euro je Wohnung
- **Insgesamt** stehen bis 2016
810.000 Euro zur Verfügung
(270.000 Euro pro Jahr)
- Das Schallschutzfensterprogramm ist Teil der Lärminderungsplanung der Landeshauptstadt München und deshalb zunächst **örtlich beschränkt**. Es wird bevorzugt in den Untersuchungsgebieten des Lärmaktionsplans eingesetzt.
- Ob sich ihr Wohngebäude in einem für das SSFP förderfähigen Bereich befindet, kann im Internet unter www.muenchen.de/laerm überprüft werden.

2 Städtisches Schallschutzfensterprogramm



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt

Maßnahmenvorschläge im Entwurf des Lärmaktionsplans (25.04.2012)

-  Schallschutzfenster
-  Prüfung des Einbaus von lärmarmen
Fahrbahnbelag
-  Lärmarmen Fahrbahnbelag (bereits im Rahmen
des KP II eingebaut)
-  Maßnahmen werden bei der 1. Fortschreibung
des Lärmaktionsplans untersucht
-  Maßnahmen am Fahrweg der Straßenbahn
-  Maßnahmen werden im Rahmen einer
Machbarkeitsstudie (Handlungsprogramm
Mittlerer Ring) überprüft

Untersuchungsgebiete in denen die Förderung zunächst möglich ist:

- A_05 Lindwurmstraße/Kapuzinerstraße/Herzog-Heinrich-Straße
- A_07 Paul-Heyse-Straße / Schwanthalerstraße
- A_08 Gabelsbergerstraße / Theresienstraße
- A_09 Frankfurter Ring / Schleißheimer Straße
- A_10 Rosenheimer Straße Nordwest
- A_11 Humboldtstraße / Pilgersheimer Straße
- A_12 Brudermühlstraße
- A_13 Landsberger Straße
- A_14 Müllerstraße
- B_01 Orleansstraße
- B_04 Auenstraße / Wittelsbacherstraße / Ehrengutstraße / Isartalstraße
- B_05 Rosenheimer Straße Südost
- B_06 Grünwalder Straße / Tegernseer Landstraße
- B_07 Schwandseestraße
- B_09 Lindwurmstraße Südwest
- B_10 Kapuzinerstraße Südost
- B_12 Chiemgaustraße Ost

2 Städtisches Schallschutzfensterprogramm

Antrag und Zuschuss

- Der Antrag auf finanzielle Förderung muss vor Beauftragung der Arbeiten gestellt und bewilligt worden sein.
- Die Förderung beträgt höchstens 50 Prozent der nachgewiesenen und anerkannten Aufwendungen, jedoch nicht mehr als 3.000 Euro je Wohnung.
- Bei den Höchstwerten sind der Aus- und der Einbau (einschließlich der anfallenden Versiegelung), Dämmmaßnahmen an Rollladenkästen, der mögliche Einbau von Schalldämmlüftern sowie alle sonstigen Nebenkosten berücksichtigt.

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

