

verbraucherzentrale



Energieberatung



verbraucherzentrale

Rheinland-Pfalz

FENSTER UND TÜREN RICHTIG EINBAUEN

Fehler vermeiden – Empfehlungen für eine
Wärmedämmung mit Qualität

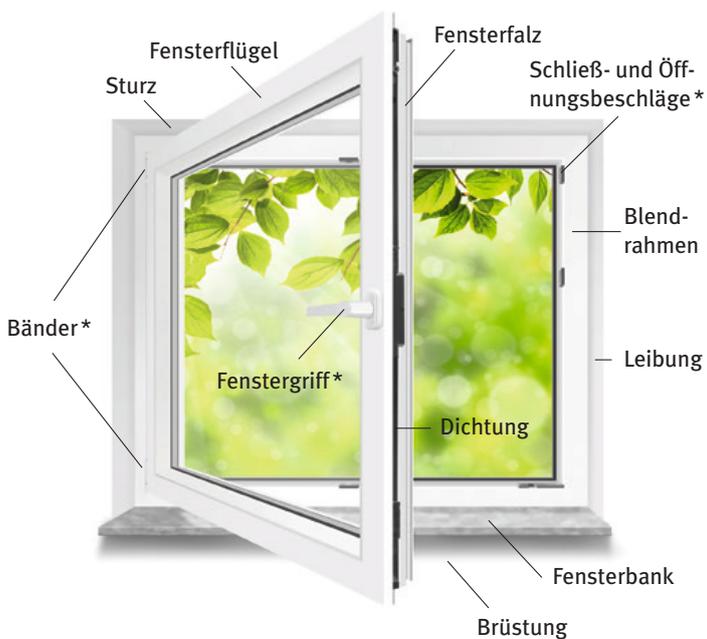
4

FEHLER VERMEIDEN BEIM FENSTER- UND TÜRENTAUSCH

Fenster und Außentüren sind heute technisch sehr anspruchsvolle Bauteile, die eine Vielzahl von Anforderungen erfüllen müssen. Sie dienen nicht nur der Belichtung, Belüftung und dem Zugang von Gebäuden, sondern sollen auch Energie sparen, vor Hitze, Kälte, Wind und Regen, sowie vor Lärm und Einbruch schützen. Sie müssen fest und dicht eingebaut werden, sollen dauerhaft leicht zu bedienen sein und nicht zuletzt auch gut aussehen – und das alles über einen langen Zeitraum.

Es liegt auf der Hand, dass diese unterschiedlichen Anforderungen nur mit einer genauen Planung und fachgerechten Ausführung zufriedenstellend erfüllt werden können. Dies gilt bei der Sanierung im Bestand noch mehr als beim Neubau von Gebäuden. Doch daran mangelt es oft: die meisten Schäden entstehen durch eine fehlende Bestandsaufnahme, mangelhafte Planung und Fehler bei der Montage.

In dieser Broschüre erklären wir, wie Sie Fehler vermeiden – für eine hohe Qualität beim Einbau von neuen Fenstern und Türen.



Was ist was beim Fenster?

✦ VORHER KLÄREN

Beim Austausch von Fenstern oder Außentüren müssen zum einen gesetzliche und technische Vorgaben beachtet werden, zum anderen müssen Sie sich über Ihre persönlichen Wünsche und Anforderungen klar werden. Die nachfolgende Checkliste gibt Ihnen einen Überblick über die zu klärenden Punkte:

- Welche baurechtlichen Anforderungen gelten, etwa bei denkmalgeschützten Gebäuden?
- Sollen nur Mindestwerte für den Wärmeschutz oder ein besserer energetischer Standard gewählt werden?
- Ist gleichzeitig eine Fassadensanierung geplant?
- Sollen Fördermittel in Anspruch genommen werden?
- Sollen Rollladenkästen erneuert oder vorhandene gedämmt und weiter genutzt werden?
- Wie kann im Sommer vor Hitze geschützt und im Winter die Sonnenwärme genutzt werden?
- Sollen Lüftungseinrichtungen ergänzt werden, zum Beispiel im Rahmen?
- Welche Anforderungen gibt es an den Schallschutz?
- Wie sind die Anforderungen an den Einbruchschutz?
- Aus welchem Material sollen die Fensterrahmen oder die Tür bestehen?
- Gestaltung: Art der Fensterprofile, Rahmenfarbe, Sprossen, Sichtschutzgläser in Bädern, ...
- Öffnungsart und Größe: Dreh-Kipp-Fenster, Terrassentür, Schiebetür, Festverglasung, ...
- Sollen Terrassen- und Eingangstür schwellenlos sein?
- Sollen die Fenster vergrößert oder zusätzliche Fenster eingebaut werden?

✦ BAURECHT

Der Austausch von Fenstern, Fenstertüren oder Außentüren ist nach der Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) in der Regel genehmigungsfrei. Wird das Aussehen der Fassade verändert, zum Beispiel durch größere oder zusätzliche Fenster, oder gibt es örtliche Vorschriften zur Gestaltung, ist unter Umständen eine Genehmigung erforderlich. Informieren Sie sich vorab bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde, ob in Ihrem Fall eine Genehmigungspflicht besteht. Steht das Gebäude unter Denkmalschutz oder befinden sich Kulturdenkmäler in unmittelbarer Nähe, ist auch die Denkmalschutzbehörde einzubeziehen.

* Alle Funktionsteile (meist aus Metall) zum Verbinden, Öffnen oder Verschließen nennt man Beschläge.

ANFORDERUNGEN AN FENSTER UND TÜREN

ENERGETISCHE KENNWERTE

Die wärmetechnische Qualität eines Fensters oder einer Außentür wird mit dem U-Wert* angegeben. Dabei wird unterschieden nach den Werten

- für die Verglasung:
U_g-Wert (g = glazing; engl. Verglasung),
- den Fensterrahmen:
U_f-Wert (f = frame; engl. Rahmen),
- und das gesamte Fenster:
U_w-Wert (W = window; engl. Fenster)
- bzw. die gesamte Tür:
U_D-Wert (D = door; engl. Tür).

Grundsätzlich gilt: je niedriger der U-Wert*, desto besser die Wärmedämmung.

Der Abstandhalter zwischen den Scheiben (= Glasrandverbund, siehe Seite 6) entscheidet mit über die Energieeinsparung des Fensters. Die energetische Qualität wird mit einem linearen Wärmebrückenwert (ψ = Psi-Wert) angegeben. Dieser Wert hängt vom Material des Abstandhalters ab und fließt in die Berechnung des U-Wertes mit ein.

Der U_w-Wert für das gesamte Fenster wird aus den Flächenanteilen von Rahmen und Glas und deren U-Werten, sowie der Qualität und Länge des Glasrandverbunds errechnet. Bei unterschiedlichen Werten für Rahmen und Verglasung verändert sich der U_w-Wert also je nach Größe und Rahmenanteil des Fensters. Herstellerangaben

zum U_w-Wert beziehen sich meist auf ein Normfenster mit der Größe 1,48 x 1,23 m (bei Rahmenanteil ca. 30 Prozent). Bei Türen ist der U_D-Wert abhängig vom gewählten Material für Rahmen und Türblatt sowie deren Dicke und Aufbau. Glasausschnitte oder großflächige Verglasungen werden analog zu Fenstern bewertet.

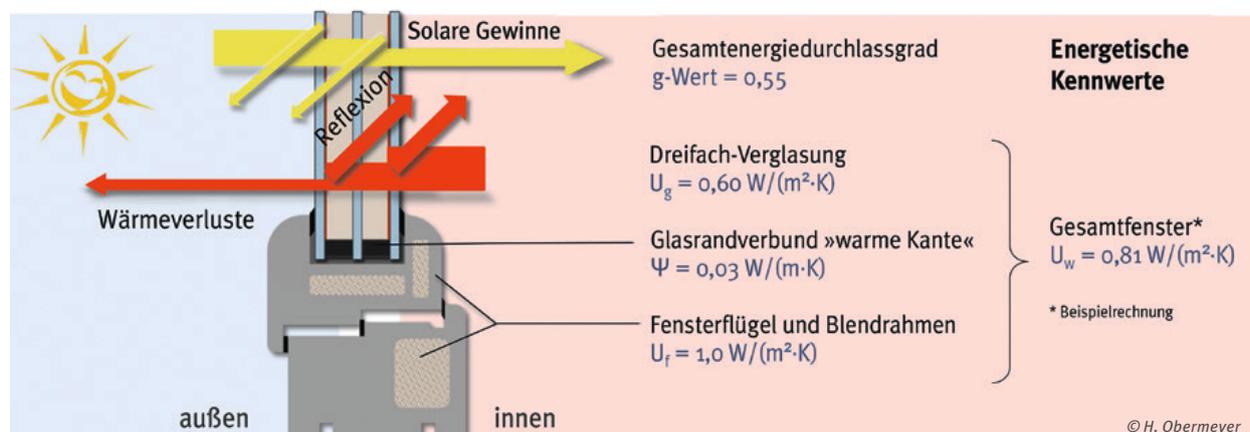
Solare Gewinne und Tageslichtnutzung

Jede Verglasung hat zusätzlich bestimmte Strahlungseigenschaften, die für die energetische Bewertung, den Sonnenschutz und die Lichtausbeute wichtig sind.

Gesamtenergiedurchlassgrad = g-Wert – er gibt an, wie viel von der außen auftreffenden Strahlungsenergie durch das Glas ins Rauminnere gelangt und dort als Wärme nutzbar ist.

Bei einer modernen Dreifachverglasung liegt der g-Wert bei etwa 0,55, das heißt 55 Prozent der Strahlungsenergie kann in den Innenraum gelangen. Ein hoher g-Wert führt zu solaren Energiegewinnen in der Heizperiode, aber auch zu einer stärkeren Aufheizung im Sommer. Sonnenschutz und solare Gewinne müssen also bei der Planung gegeneinander abgewogen werden.

Ist der g-Wert allerdings zu niedrig, können die durch eine Fenstererneuerung erreichbaren Energieeinsparungen durch eine Reduzierung der solaren Gewinne teilweise wieder aufgehoben werden. Daher sollte zum Sonnenschutz eher auf außenliegende, variable Sonnenschutzvorrichtungen wie Jalousien gesetzt werden, als auf einen niedrigen g-Wert.



Wärmeverluste reduzieren – Solare Gewinne nutzen

* Erklärung der Fachbegriffe in der Broschüre »Wärmedämmung mit Qualität – Grundlegende Empfehlungen«

4 | Anforderungen an Fenster und Türen

Lichttransmissionsgrad = T_V -Wert (oder T_L -Wert) – er beziffert den Anteil des sichtbaren Lichts, der durch das Glas hindurch gelassen wird.

Je höher der T_V -Wert, desto mehr Licht dringt in den Raum. Dies kann Strom sparen durch bessere Ausnutzung des natürlichen Tageslichts. Der Lichttransmissionsgrad einer Dreifachwärmeschutzverglasung liegt bei etwa 0,70, das heißt 70 Prozent des sichtbaren Lichts wird durchgelassen.

Die Werte sind unter anderem von Glasdicke und Beschichtungssystem abhängig. Die Beschichtung kann so optimiert werden, dass die Sonnenstrahlung nach Licht und Wärmeenergie selektiert wird. Bei einem Sonnenschutzglas kann beispielsweise ein niedriger g-Wert mit einem hohen T_V -Wert kombiniert werden, damit zwar weniger Wärme, aber immer noch genug Licht in die Räume kommt.

TIPP Neben den hier genannten gibt es noch weitere Strahlungseigenschaften von Gläsern, wie Reflexionsgrad oder Farbwiedergabe-Index, die das Aussehen, zum Beispiel Spiegelungen, oder die Farbe des Glases beeinflussen können. Lassen Sie sich daher vor der Bestellung der Fenster immer ein Musterstück zeigen oder aushändigen!

Energiestandard

Werden mehr als 10 Prozent der Fenster erneuert, schreibt das Gebäudeenergiegesetz (GEG – früher Energieeinsparverordnung EnEV) als Mindeststandard vor, dass der U_W -Wert des gesamten Fensters nach der Sanierung höchstens $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ betragen darf. Für Haustüren gilt ein Höchstwert von $1,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Für Dachflächenfenster, Fenster und Fenstertüren mit Sonderverglasungen oder -beschlägen gelten zum Teil abweichende Grenzwerte.

Mit Blick auf mögliche Fördermittel ist es empfehlenswert, Fenster und Türen mit einem besseren U-Wert zu wählen, der über die gesetzlichen Vorgaben hinausgeht. Für eine Förderung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude für Einzelmaßnahmen (BEG EM) ist für Fenster ein U_W -Wert von $0,95 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ einzuhalten, für Hauseingangstüren ein U_D -Wert von $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (Stand Mai 2024).

! In Fenster-Angeboten wird oft nur der U_g -Wert der Verglasung angegeben. Für den Nachweis, dass die Anforderungen des GEG oder der BEG EM eingehalten werden, ist aber zwingend die Angabe des U_W -Wertes für das Gesamtfenster erforderlich!

WIND- UND SCHLAGREGENDICHTHEIT

Schlagregendichtheit bedeutet, dass bei starkem Regen und gleichzeitiger Windbelastung kein Regenwasser durch ein geschlossenes Fenster eindringen darf. Die örtliche Wind- und Schlagregenbelastung hängt davon ab, wie exponiert die Lage des Gebäudes ist und wo Fenster und Türen im Gebäude eingebaut werden: An Küsten oder in ländlichen Gebieten mit einzelner Bebauung ist die Windbelastung höher als in dichter bebauten oder städtischen Gebieten. Bei höheren Gebäuden sind Fenster oder Türen in den oberen Geschossen stärker belastet.

Die Schlagregendichtheit von Fenstern oder Türen ist in Beanspruchungsklassen gegliedert, die nötige Klasse muss nach der individuellen Belastung ausgewählt werden. Aber auch alle Fugen und Anschlüsse an das Gebäude müssen grundsätzlich schlagregendicht ausgeführt werden. Hinweise zur Ausführung finden Sie im Kapitel »Fachgerechter Einbau« ab Seite 14.

LUFTDICHTHEIT

Dass ein Fenster der Witterung von außen durch Wind und Regen ausgesetzt ist, ist jedem klar. Dass es aber auch eine Feuchtebelastung durch das Raumklima von innen gibt, wird oft weniger beachtet. Dabei entsteht nicht nur in Bädern oder Küchen viel Feuchtigkeit, sondern auch in anderen Räumen, etwa durch Wäsche trocknen, bügeln und nicht zuletzt durch die natürliche Verdunstung bei Menschen, Tieren oder Pflanzen. Insgesamt werden pro Person täglich zwischen einem und drei Litern Feuchtigkeit in die Raumluft abgegeben.

Diese Feuchtigkeit ist in der Raumluft als Wasserdampf enthalten. Ist die Fuge zwischen Fensterrahmen und Außenwand innen undicht, kann feuchtwarme Luft durch die Fuge nach außen strömen (= Wasserdampfkonvektion). Dabei kühlt die Luft ab, was im Inneren der Fuge zu Tauwasserbildung führen und Feuchtigkeitsschäden und Schimmelbildung verursachen kann. Vor allem bei Konstruktionen mit Holzbestandteilen kann dies eine verheerende Wirkung haben.

Daher ist es von besonderer Wichtigkeit, dass der innere Anschluss des Fenster- oder Türelements an die Wand rundum luftdicht ausgeführt wird. Wie das im Detail aussehen kann, erklären wir ab Seite 14.

SCHALLSCHUTZ

Wie schalldämmend die Fenster oder Türen sein sollten, richtet sich nach Ihren individuellen Ansprüchen und dem Wohnort. Dies ist vor allem Thema an viel befahrenen Straßen oder bei vorhandenem Fluglärm.

Der Schalldämmwert eines Fensters oder einer Tür wird mit dem so genannten R_w -Wert (= bewertetes Schalldämm-Maß) angegeben. Dieser Wert wird durch eine Prüfung nach bestimmten DIN-Normen im Labor ermittelt. Je höher der R_w -Wert ist, umso besser ist die schalldämmende Wirkung. Fenster und Türen werden zudem in sechs Schallschutzklassen eingeteilt. Ein Fenster der mittleren Schallschutzklasse 3 mit einem Schalldämm-Maß von $R_w = 38$ db (Dezibel) mindert beispielsweise Außengeräusche um 38 db. Bei Verkehrslärm von 70 db würde das eine Reduzierung auf 32 db bedeuten. Zum Vergleich: um die 35 db nimmt man als Flüstern war.

Bevor Sie sich für den Einbau von teureren Schallschutzfenstern entscheiden, sollte aber zunächst die Schalldämmung der Außenwände überprüft werden. Denn ist die Schalldämmung der größeren Wandfläche zu schlecht, bewirkt eine Verbesserung der kleineren Tür- oder Fensterflächen nicht viel.

Ausschlaggebend für einen guten Schallschutz ist auch die richtige Montage. Schallenergie wird über die Luft weitergeleitet. Dieser Luftschall kann sich gut durch Fugen und Ritzen ausbreiten. Daher ist der luftdichte Anschluss der Fensterelemente an die Außenwand auch für einen guten Schallschutz wichtig. Der Hohlraum der Fuge sollte mit geeignetem Dämmmaterial ausgefüllt werden. Fugen am Rollladenkasten, wie entlang des Deckels, sollten ebenfalls dicht sein.

EINBRUCHSCHUTZ

Im Rahmen einer Fenstererneuerung sollten Sie auch über das Thema Einbruchhemmung nachdenken, denn laut Polizeiangaben geschieht in Deutschland alle vier Minuten ein Einbruch. Besonders gefährdet sind Öffnungen im Erdgeschoss und Souterrain, speziell Terrassentüren, aber auch Wohnungseingangstüren in Mehrfamilienhäusern oder Öffnungen in höheren Geschossen, die leicht erreicht werden können, etwa über Balkone.

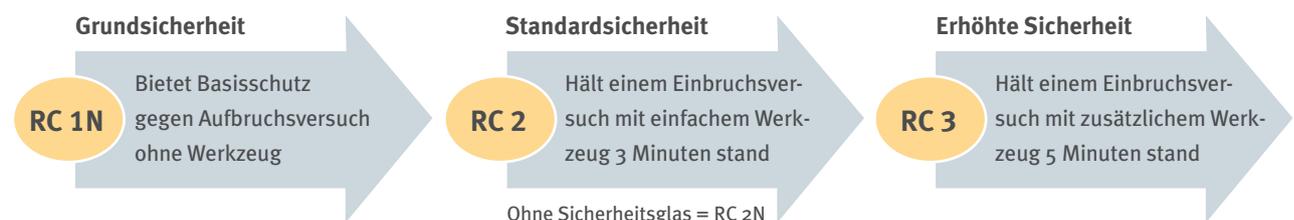
Wie widerstandsfähig ein Fenster oder eine Tür gegen einen Einbruchversuch ist, kann man an der Widerstandsklasse (geprüft nach DIN EN 1627) erkennen, die mit »RC« (= resistance class) bezeichnet wird. Es gibt sechs Widerstandsklassen, von RC 1N bis RC 6. Je höher die Klasse, desto besser die einbruchhemmende Wirkung. Bei privaten Wohngebäuden rät die Polizei bei gefährdeten Fenstern und Türen mindestens zum Einsatz der Klasse RC 2.

TIPP

Eine individuelle und neutrale Beratung erhalten Sie bei den polizeilichen Beratungsstellen. Eine Beratungsstellensuche, weitere Informationen und zertifizierte Hersteller finden Sie unter www.k-einbruch.de oder www.zuhause-sicher.de.

Maßnahmen zum Einbruchschutz können im Rahmen eines Förderprogramms der KfW gefördert werden. Mehr Infos unter www.kfw.de.

Planen Sie den Einbau von einbruchhemmenden Fenstern oder Türen, achten Sie darauf, dass der Hersteller zertifiziert ist und die Produktion einer neutralen Qualitätsüberwachung mit regelmäßigen Kontrollen unterliegt. Beim Einbau müssen besondere Vorgaben beachtet werden, sonst nützen auch geprüfte Fenster oder Türen nicht viel. Nach der Montage sollten Sie sich daher vom Fachbetrieb bescheinigen lassen, dass die Elemente gemäß der Montageanleitung des Herstellers fachgerecht eingebaut wurden.



Einbruchschutz: Im privaten Wohnbereich kommen hauptsächlich die Klassen RC 1N – RC 3 zum Einsatz

AUSWAHL DER FENSTER UND TÜREN

Wenn die Anforderungen geklärt sind, müssen aus einem großen Angebot an verschiedenen Ausführungen und Materialien die passenden Fenster oder Türen ausgewählt werden. Die folgenden Informationen sollen Ihnen die Entscheidung erleichtern.

WISSENSWERTES ZU RAHMEN UND GLAS

Wärmeschutzverglasung

Standard bei der Verglasung ist heute eine Wärmeschutzverglasung mit zwei oder drei Scheiben. Bei dieser Verglasungsart wird zwischen den einzelnen Scheiben ein Edelgas eingebracht und eine oder zwei Scheiben mit einer wärmerespektierenden Metallbedampfung oder Beschichtung versehen.

Fenster mit einer Zweifach-Wärmeschutzverglasung erfüllen in der Regel die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz gemäß des GEG. Die Verglasung erreicht U_g -Werte zwischen 0,9 und 1,2 $W/(m^2 \cdot K)$, das gesamte Fenster, je nach Art des Rahmens und Randverbundes, U_w -Werte zwischen 1,0 und 1,3 $W/(m^2 \cdot K)$.

Den besseren Wärmeschutz, für einen sehr geringen Aufpreis, bietet eine Dreifach-Wärmeschutzverglasung. Der U_g -Wert liegt hier zwischen 0,5 und 0,7 $W/(m^2 \cdot K)$. Das Gesamtfenster erreicht U_w -Werte zwischen 0,6 und 1,0 $W/(m^2 \cdot K)$.

Beispiele für Gesamt-U-Werte bei Einsatz unterschiedlicher Glasqualitäten

Verglasung mit »warmer Kante«	Glas U_g -Wert [$W/m^2 \cdot K$]	Fenster U_w -Wert [$W/m^2 \cdot K$]
Fensterrahmen mit einem U_f -Wert 1,2 $W/m^2 \cdot K$		
2-fach WSV mit Argonfüllung	1,10	1,25
2-fach WSV mit Kryptonfüllung	1,00	1,19
3-fach WSV	0,60	0,94
3-fach WSV für Passivhausfenster mit hochgedämmten Rahmen $U_f = 0,71 W/m^2 \cdot K$	0,50	0,68

Ausgangssituation: Standardfenster (1,23 m Breite x 1,48 m Höhe) mit Wärmeschutzverglasung (WSV)

Vorteilhaft bei einer Wärmeschutzverglasung ist auch die höhere Oberflächentemperatur auf der inneren Glasscheibe. Bei einer Dreifach-Verglasung mit einem U_g -Wert von 0,6 $W/(m^2 \cdot K)$ ist sie mehr als doppelt so warm wie eine ältere Zweifach-Isolierverglasung, die meist im Bestand vorhanden ist. Der unbehagliche Kaltluftabfall, wie man ihn von älteren Fenstern kennt, gehört damit der Vergangenheit an.

Die Tabelle zeigt die inneren Oberflächentemperaturen bei einer Temperatur von -10 °C außen und 20 °C im Raum:

Bauteil	U_g -Wert	Oberflächentemperatur
2-Scheiben-Isolierglas	3,0	8,5°C
2-Scheiben-Wärmeschutzglas	1,2	15,3°C
3-Scheiben-Wärmeschutzglas	0,6	17,6°C

Für Dreifachverglasungen ist ein etwas breiterer Rahmen notwendig und das Gesamtgewicht des Fensters ist im Vergleich zu einer Zweifachverglasung höher. Bei den üblichen Fenstergrößen ist das in der Regel kein Problem. Bei sehr großen Fenstern kann die Befestigung allerdings zu einer Herausforderung werden, je nach Festigkeit des Mauerwerks. Sehr große Fensterflügel lassen sich unter Umständen nicht mehr so leicht bedienen. Um Gewicht zu reduzieren, kann man bei solchen Fenstern Glasscheiben aus Teilvorgespanntem Glas (TSG) oder Einscheibensicherheitsglas (ESG) einsetzen. Dieses Glas erhält durch einen besonderen Herstellungsprozess eine größere Festigkeit und kann daher dünner ausgeführt werden.

Wegen der guten Dämmeigenschaft einer Dreifach-Wärmeschutzverglasung ist nach besonders kalten und klaren Nächten eine Tauwasser- oder Reifbildung auf der Außenseite der Scheibe möglich. Dies stellt keinen Mangel dar!

Glasrandverbund – »Warme Kante«

Der Glasrandverbund ist der seitliche Abschluss einer Isolierverglasung am Rahmen und wird durch ein umlaufendes Abstandhalterprofil zwischen den Glasscheiben gebildet. Es verhindert, dass die Edelgasfüllung aus dem Scheibenzwischenraum entweicht und Wasserdampf eindringt. Früher wurden diese Profile meist aus

Aluminium hergestellt. Da Aluminium Wärme besonders gut leitet, stellte dies aber eine große Wärmebrücke dar. Abgesehen von den viel größeren Wärmeverlusten, können Abstandhalter aus Aluminium auch feuchtetechnisch problematisch sein, vor allem bei einer Zweifach-Wärmeschutzverglasung. Die Oberflächentemperatur des Glases im Bereich des Randverbundes kann bei kalten Außentemperaturen so weit absinken, dass dort Kondensat entsteht.

Bei modernen Fenstern sollte heute die sogenannte »warme Kante« Standard sein. So werden thermisch verbesserte Abstandhalter bezeichnet, die aus Kunststoff oder Edelstahl bestehen und die Energieverluste deutlich reduzieren. **Zum Vergleich:** Der Wärmebrückenwert (ψ_g) eines Aluminiumprofils ist mit ca. $0,08 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ mehr als doppelt so hoch wie der eines Kunststoffprofils mit ca. $0,03 - 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

TIPP Für hohe Energieeinsparung und Behaglichkeit ist der Einbau von Fenstern mit Dreifachverglasung und »warmer Kante« mit einem Gesamt- U_w -Wert von $0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ oder besser empfehlenswert.

Sprossen

Sprossen sind nicht nur ein gestalterisches Detail, sondern haben auch direkte Auswirkungen auf den Wärmeschutz des Fensters. Zu unterscheiden sind dabei echte, glasteilende Sprossen und solche, die auf oder zwischen die Scheiben gesetzt werden.

Bei glasteilenden Sprossen wird die Glasscheibe von den Sprossenprofilen durchbrochen. Dadurch verlängert sich der Glasrandverbund entlang jeder Einzelscheibe, was sich nachteilig auf den Gesamt U_w -Wert des Fensters auswirkt. Bei aufgesetzten Sprossen wird meist zwischen den Scheiben zusätzlich ein Abstandhalterprofil eingebaut. Dies stellt, ebenso wie bei zwischen den Scheiben sitzenden Sprossen, eine leichte Wärmebrücke dar, die ebenfalls in der U-Wert-Berechnung berücksichtigt werden muss.

Material der Fensterrahmen

Etwa 20-40 Prozent der Fensterfläche entfallen auf den Rahmen. Dessen Material spielt daher eine wichtige Rolle für die energetische Qualität eines Fensters. Besonders gut dämmen Rahmen mit Mehrkammerprofilen oder speziellen Dämmeinlagen. Bei der Auswahl des Rahmenmaterials spielen aber noch weitere, in der folgenden Tabelle genannte Kriterien eine Rolle.

Material Fensterrahmen	Vorteile	Nachteile
Kunststoffrahmen bestehen aus PVC-Hohlkammerprofilen mit bis zu acht mit Luft oder Dämmung gefüllten Kammern	wartungsarm, gute Wärmedämmung, langlebig, kostengünstig	größere Fenster sind nur mit verstärkten Stahlprofilen möglich, Verformung bei großen Temperaturschwankungen möglich, Herstellung energieintensiv
Holzrahmen bestehen aus mehrschichtig verleimten Holzprofilen, auch mit Dämmkern erhältlich	gute Wärmedämmung und Festigkeit, natürliches Material, nachwachsender Rohstoff, langlebig, für Denkmalschutz geeignet	teurer als Kunststoffrahmen, pflegeintensiv, regelmäßiger Neuanstrich erforderlich
Aluminiumrahmen Mehrschaliger Aufbau mit Dämmung zwischen den Schalen (thermische Trennung)	leicht und stabil (günstig für größere Verglasungen), langlebig, wartungsarm	etwas geringere Wärmedämmeigenschaften, teurer als Holz- oder Kunststoffrahmen, Herstellung energieintensiv
Holz-Aluminium-Verbundrahmen Die Holzprofile werden außen mit einem Aluminiummantel verkleidet	verbinden die Vorteile von Holz mit der Witterungsbeständigkeit von Aluminium	höherer Anschaffungspreis

Farbgebung der Fensterrahmen

Die Farbgebung der Rahmen ist nicht nur eine optische Frage, sondern beeinflusst auch die Materialbewegung bei Temperaturschwankungen. Da sich dunklere Farben bei Sonneneinstrahlung stärker erwärmen, ist hier auch eine stärkere Bewegung zu erwarten. Dies muss bei der Ausführung der Anschlussfugen entsprechend berücksichtigt werden (siehe Seite 16).

❖❖❖ LÜFTUNG ANPASSEN

Häufig hört man im Zusammenhang mit einem Fenster austausch die Aussage, in nicht gedämmte Außenwände (mit einem schlechten U-Wert), sollten nicht zu gute Fenster eingebaut werden. Die Schimmelgefahr auf der Wand würde steigen, da die Wand nun die kälteste Stelle im Raum sei. Manche Fensterbauer raten dann zum Verzicht auf eine Dreifachverglasung.

Der eigentliche Grund für ein höheres Schimmelrisiko ist aber ein möglicher Anstieg der relativen Luftfeuchte in den Räumen nach einer Fenstererneuerung. Denn egal, ob zwei- oder dreifachverglast, die neuen Fenster schließen viel dichter und müssen auch dichter eingebaut werden. Dadurch entfällt der unkontrollierte Luftwechsel, der vorher, verbunden mit Zugscheinungen und hohen Energieverlusten, die Frischluftzufuhr ergänzt und Luftfeuchte reduziert hat. Daher müssen Sie nach der Sanierung gezielter als vorher auf eine gute und ausreichende Lüftung achten. In jedem Fall empfehlen wir, die Luftfeuchte regelmäßig mit einem Hygrometer zu kontrollieren.

TIPP Messen Sie die Luftfeuchte vor und nach der Sanierung mit einem Hygrometer und notieren Sie die Werte. Achten Sie darauf, dass die relative Feuchte nach der Sanierung nicht ansteigt!

Gab es vorher auf den Wänden keine Probleme mit Schimmel, sollte dies bei gleichbleibender Luftfeuchte auch nach der Sanierung nicht der Fall sein. Hinweise zur Vermeidung von Wärmebrücken finden Sie ab Seite 11.

Empfehlungen für eine ausreichende Lüftung zur Vermeidung von Schimmelbildung in Wohnräumen finden Sie in der Broschüre der Verbraucherzentrale »Damit die Pilze im Wald bleiben«.

Bestehen Zweifel, ob ein ausreichender Luftwechsel durch aktive Fensterlüftung sichergestellt werden kann, etwa bei häufiger Abwesenheit der Bewohner, sollte eine fachkundige Person ein Lüftungskonzept erstellen und prüfen, ob eine Lüftungstechnische Maßnahme notwendig ist, etwa der Einbau einer Lüftungsanlage.

Werden in bestehenden Gebäuden mehr als ein Drittel der Fenster gegen neue ausgetauscht, fordert auch die DIN 1946-6 die Erstellung eines Lüftungskonzeptes. In Fachkreisen ist allerdings noch strittig, ob die Norm zu den anerkannten Regeln der Technik zählt und zu beachten ist.



Die Raumluftfeuchte regelmäßig mit einem Hygrometer kontrollieren!

Lüftungseinrichtungen am Fenster

Zur Unterstützung der Lüftung können Fenster mit verschiedenen, dezentralen Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden. Eine Möglichkeit ist ein im Beschlag integrierter elektrischer Fensterantrieb. Gesteuert durch Zeitschaltuhr oder Feuchtesensoren ermöglicht er das automatische Kippen und Verriegeln des Fensters, auch bei Abwesenheit.

Eine Lüftung bei geschlossenem Fenster wird durch ein in den Rahmen oder die Fensterleibung integriertes, schmales Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung ermöglicht. Dabei wird die verbrauchte Raumluft automatisch über einen Ventilator nach außen gelüftet, ebenfalls feuchtegesteuert. Durch die Wärme in der Abluft wird über einen Wärmetauscher die frische Luft, die gleichzeitig von außen einströmt, erwärmt. Für beide Varianten ist ein elektrischer Anschluss am Fenster notwendig.

Häufig werden sogenannte Fensterfalzlüfter angeboten, die keinen elektrischen Anschluss benötigen. Diese kleinen Lüftungsöffnungen werden am Blendrahmen oder

im Fensterfalz eingebaut und reagieren auf Luftdruckunterschiede innen und außen. Eine Klappe soll bei stärkerem Wind Zugerscheinungen verhindern. Fensterfalzlüfter können in Kombination mit einfachen Abluftventilatoren, zum Beispiel im Bad, für eine kontrollierte Lüftung sorgen. Ohne Abluftventilatoren sind sie unregelt und nur wenig besser als die bisherigen Undichtigkeiten der alten Fenster.

☼ SONNENSCHUTZ NICHT VERGESSEN!

Grundsätzlich spart eine gute Wärmeschutzverglasung nicht nur im Winter Energie, sondern verbessert im Sommer auch den Hitzeschutz. Trotzdem gelangt natürlich immer noch Wärmeenergie durch Sonneneinstrahlung in den Innenraum. Was im Winter erwünscht ist, kann im Sommer zur Überhitzung der Innenräume führen. Daher sollten bei Fenstern, die starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind, immer zusätzliche Maßnahmen zum Sonnenschutz eingeplant werden. Außen liegendem Sonnenschutz ist dabei der Vorzug zu geben, damit die Hitze erst gar nicht durch die Scheibe in den Innenraum gelangen kann.

Eine effektive Maßnahme ist der gute, alte Rollladen, der im Bestand meist schon vorhanden ist. Nachteilig ist aber der fehlende Lichteinfall in heruntergelassenem Zustand. Eine Alternative können verstellbare Außenjalousien wie Raffstores oder aufstellbare Fenstermarkisen sein. Mit entsprechenden Steuerungssystemen und Sensoren können die Jalousien bei Sonneneinstrahlung automatisch gesteuert werden.



Übrigens: Wird im Rahmen einer Sanierung die Wohnfläche um mehr als 50 m² erweitert, ist ein rechnerischer Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) vorgeschrieben.

☼ HAUS-UND EINGANGSTÜREN

Die Haustür ist die Visitenkarte Ihres Hauses. Bei der Auswahl einer neuen Außentür sollten Sie aber nicht nur auf Stil und Design achten, sondern ein besonderes Augenmerk auf Stabilität und Wärmeschutz legen. Diese Eigenschaften hängen wesentlich vom gewählten Material des Rahmens und des Türblattes, deren Dicke und Aufbau sowie der Qualität der Dichtungen ab.

Moderne Haustüren weisen einen U_D-Wert von 1,50 W/(m²·K) und besser auf. Einen besonders guten Wärmeschutz bieten Passivhaustüren mit einer besonders effektiven Dämmeinlage und Dreifach-Wärmeschutzverglasung. Solche Türen erreichen U_D-Werte bis zu 0,6 W/(m²·K).

Rahmen und Türblatt

Haustüren werden hauptsächlich aus den Materialien Holz, Kunststoff und Aluminium oder deren Kombination angeboten. Für einen hohen Wärmeschutz werden Hohlkammern oder Dämmstoffe in die Konstruktion von Türblatt und -rahmen integriert.

Türen aus dem natürlichen Material **Holz** sind stabil und haben sehr gute Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften. Sie sind aber pflegeintensiv, da sie mit einem regelmäßig zu erneuernden Anstrich oder einer Lasur gegen Witterungseinflüsse geschützt werden müssen. Durch eine Kunststoffbeschichtung oder eine Außenschale aus Aluminium kann der Wartungsaufwand stark reduziert werden.

Kunststofftüren sind preiswert, pflegeleicht und haben gute Wärmedämmeigenschaften. Für eine ausreichende Stabilität müssen sie aber mit einem Stahlprofil verstärkt werden.

Als Material für Haustüren ist auch **Aluminium** geeignet. Diese Türen sind sehr stabil und, mit entsprechend behandelter Oberfläche, witterungsbeständig und pflegeleicht. Allerdings sind gute Wärmedämmwerte nur mit einer zusätzlichen Dämmschicht erreichbar. Nachteilig ist auch der hohe Preis.

Glaselemente von Außentüren sollten auf jeden Fall mit einer Wärmeschutzverglasung ausgeführt werden. Je größer der Glasausschnitt, umso besser sollte die Verglasung sein.

Durch häufiges Öffnen und Schließen werden Türen dauerhaft beansprucht. Daher ist auch auf die Qualität von Türbändern und Schließsystem zu achten. Dasselbe gilt auch für die Dichtungen, die dauerhaft ihre Funktion erfüllen müssen.

Innentüren

Auch alle Türen zwischen beheizten und unbeheizten Bereichen, wie Wohnungseingangstüren oder Kellertüren, sollten mit einem wärmedämmten Türblatt und

einer umlaufenden Dichtung ausgestattet sein. Für den unteren Abschluss gibt es Bürsten- oder absenkbare Bodendichtungen.

Klimaklassen

Haus- oder Wohnungseingangstüren sind auf der Innen- und Außenseite unterschiedlichen Temperaturen oder klimatischen Bedingungen ausgesetzt und neigen zur Verformung, je nach Material mehr oder weniger stark. Die Folge sind schwer schließende, klemmende oder krumme Türen. Um dies zu verhindern, müssen die Türen verstärkt werden, um ausreichend formstabil zu sein.

Die Klimastabilität einer Tür wird mit der Klimaklasse angegeben. So gekennzeichnete Türen werden nach DIN EN 1121 geprüft und in fünf Klassen (a, b und c für Innentüren, d und e für Außentüren) eingeteilt, je nach zu erwartender Temperaturdifferenz. Bei Innentüren aus Holz wird häufig auch die Vorschrift RAL-GZ 426 der RAL Gütegemeinschaft Innentüren angewendet. Hier erfolgt die Einteilung in die Klassen I-III (entsprechen Klassen a-c der DIN). Eine Wohnungseingangstür, die an ein unbeheiztes Treppenhaus grenzt, sollte beispielsweise der Klimaklasse III bzw. c angehören.

••• GÜTEZEICHEN, SIEGEL

Fenster und Außentüren müssen europaweit verpflichtend eine CE-Kennzeichnung haben. Diese bestätigt, dass das Fenster der europäischen Produktnorm für Fenster (DIN EN 14351-1) entspricht. Die Kennzeichnung verpflichtet den Hersteller aber nur zur Deklaration von Produkteigenschaften, wie die Schlagregendichtigkeit oder die Wärmedämmwerte. Sie ist keine Qualitätsprüfung, die durch unabhängige Prüfinstitute kontrolliert wird.

Achten Sie daher zusätzlich auf Qualitätszeichen oder Produktzertifizierungen, die von unabhängigen Institutionen vergeben werden, wie beispielsweise das RAL-Gütezeichen oder die Zertifizierung durch das Institut für Fenstertechnik (ift) in Rosenheim. Bei Holzfenstern stellen Zertifizierungen wie das FSC-Siegel sicher, dass das Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammt.

Fenster und Türen mit sehr guter energetischer Qualität, die für den Einsatz in Passivhäusern geeignet sind, sollten durch das Passivhaus Institut geprüft und zertifiziert sein.

BESSER VORHER GUT GEPLANT

Der Einbau von neuen Fenstern oder Türen bei der Altbausanierung stellt eine besondere Herausforderung dar. Hier ist die fachgerechte Befestigung und Ausführung der Bauteilanschlüsse schwieriger und teilweise aufwändiger als im Neubau. Schwachstellen treten oft erst beim Ausbau der alten Fenster zu Tage. Wird das Gebäude während der Maßnahme bewohnt, ist man zudem unter Zeitdruck, da die Öffnungen am selben Tag wieder geschlossen werden müssen.

Daher sind eine möglichst genaue Bestandsaufnahme der vorhandenen Konstruktionen und Materialien sowie eine genaue Planung besonders wichtig, um »improvisierte Baustellenlösungen« zu vermeiden. Die planende Person und die ausführende Firma sollten zudem erfahren in der Altbausanierung sein.

••• FENSTERTAUSCH OHNE SCHMUTZ?

In der Praxis zeigt sich, dass der Wunsch nach einem Fenstertausch ohne größere Beschädigungen und zusätzliche Baumaßnahmen bei Altbauten oft nicht erfüllbar ist. Für einen fachgerechten Einbau und zur Vermeidung von Wärmebrücken kann es nötig sein, vorhandene Bauteile zu erneuern oder die Bausubstanz im Anschlussbereich instand zu setzen. Sollen Bauteile wie Rollläden oder Fensterbänke erhalten bleiben, muss die Planung darauf abgestimmt werden.

Um den nötigen Aufwand genau einschätzen zu können und Fehler zu vermeiden, sollte vor der Ausführung eine sorgfältige Planung und Ausarbeitung von Montage-details stehen. Folgende Punkte müssen im Vorfeld geklärt und geplant werden:

- Fensterposition (Lage der Fenster in der Öffnung) und Art der Befestigung
- Seitlicher Wandanschluss
- Unterer Anschluss an Brüstung oder Boden
- Schwellen bei Türen (Hauseingang, Terrasse)
- Fensterbankanschluss außen und innen
- Oberer Anschluss an Rollladenkasten oder Sturz
- Wärmebrücken, zum Beispiel an Sturz oder Brüstung

- Dämmung Rollladenkästen, alternativ Ausführung und Lage neuer Rollladenkästen
- Antriebsart Rollladen bzw. Außenjalousien

TIPP

Der durch die RAL-Gütegemeinschaft in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fenster-technik (ift) erstellte »Leitfaden zur Montage« erläutert Planung und Ausführung der Montage und Anschlussausbildung von Fenstern und Türen für Neubau und Renovierung. Er gibt die anerkannten Regeln der Technik wieder und kann vertraglich als Ausführungsgrundlage vereinbart werden.

❖ **FENSTER UND FASSADE OPTIMIEREN**

Ist ein Austausch der Fenster geplant, bietet sich auch die Gelegenheit einer weiteren energetischen oder optischen Modernisierung des Gebäudes – vor allem die Kombination mit einer gleichzeitigen Dämmung der Fassade ist sinnvoll. Dann können Details und Anschlüsse besser geplant und Wärmebrücken vermieden werden, beispielsweise durch eine Dämmung der Fensterleibungen. Die Optik kann durch eine Änderung der Fenstergrößen oder -aufteilung verbessert, Fensterbrüstungen können abgebrochen werden.

Bei umfassenden Maßnahmen sind oft auch die Konditionen für Fördermittel besser. Aber auch für einzelne Dämmmaßnahmen gibt es Fördermittel, etwa im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude.



Eine Übersicht über die Förderprogramme für Energiesparmaßnahmen in Bestandsgebäuden finden Sie unter www.verbraucherzentrale-rlp.de/Foerderprogramme

❖ **WÄRMEBRÜCKEN VERMEIDEN**

Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Gebäudehülle, bei denen es konstruktions- oder materialbedingt zu einer höheren Wärmeleitung kommt. Das bedeutet nicht nur höhere Wärmeverluste, sondern auch ein größeres Schimmelrisiko. Denn die Oberflächentemperatur ist an diesen Stellen niedriger und es kommt zu einer Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit. Der Schimmelpilz findet damit optimale Wachstumsbedingungen vor.

Rund um Fenster und Türen gibt es mehrere Schwachstellen, die bei der Planung und Ausführung besonders berücksichtigt werden müssen.

Schwachstelle Leibung

Der seitliche Rand der Maueröffnung, in die das Fenster oder die Tür eingesetzt wird, nennt man Leibung. Vor allem bei älteren, nicht gedämmten Mauerwerkswänden kann hier auf der Innenseite, seitlich des Rahmens, eine Wärmebrücke vorhanden sein. Je weiter außen der Fensterrahmen sitzt und umso schlechter die Wärmedämmung der Wand ist, umso kälter ist in der Regel dieser Bereich. Bei einer nicht gedämmten Wand ist daher die Anordnung der Fenster etwa in der Mitte der Wand am günstigsten.

Durch den besser gedämmten Rahmen eines neuen Fensters und die Dämmung der Fuge zwischen Rahmen und Wand erhöht sich die Oberflächentemperatur der Leibung seitlich des Rahmens geringfügig. Gab es bereits vor dem Fenstertausch Probleme mit Schimmel in der Leibung, reicht dies allein aber vermutlich nicht aus, um eine Schimmelbildung in Zukunft zu vermeiden. Im Zweifelsfall sollte durch eine Berechnung überprüft werden, ob der Mindestwärmeschutz in der Leibung nach der Sanierung eingehalten wird. Dies gilt besonders, wenn die Position des Fensters verändert werden soll.



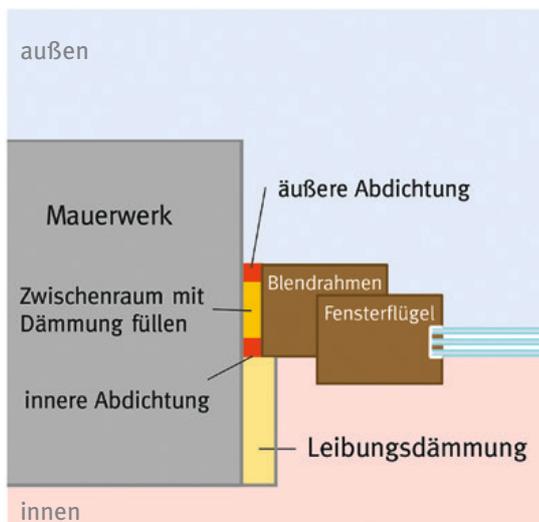
Wird das Fenster weiter nach außen gesetzt, ohne dass gleichzeitig die Fassade gedämmt wird, kann sich die Wärmebrücke sogar verstärken!

Besser mit Dämmung

Abhilfe kann die Dämmung der inneren Leibung schaffen. Meist genügt eine dünne Dämmplatte von 10-20 mm, um die Temperaturen in einen unkritischen Bereich anzuheben. Wird die Dämmplatte auf den vorhandenen Leibungsputz aufgeklebt, verringert sich allerdings die Fensterbreite und damit der Lichteinfall. Alternativ kann der alte Leibungsputz entfernt und durch Dämmplatten oder einen Dämmputz ersetzt werden. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von gedämmten Sanierleisten, die innen oder außen in der Leibung neben dem Fensterahmen angebracht werden.

Eine gleichzeitige Dämmung der Fassade verbessert die Situation deutlich. Dabei sollte allerdings die Dämmung der äußeren Leibung nicht vergessen werden. Noch besser ist es, das Fenster in der Leibung weiter nach außen zu setzen. Schließt der Rahmen bündig mit der Außenwand ab, kann er etwa 3 Zentimeter mit der Wärmedämmung überdeckt werden. Alternativ kann das Fenster auch innerhalb der Dämmebene, also vor der Außenwand, angeordnet werden. Dann müssen für die Befestigung spezielle Winkel verwendet werden.

Wärmebrücken vermeiden beim Festereinbau



Mit Dämmung der inneren Leibung

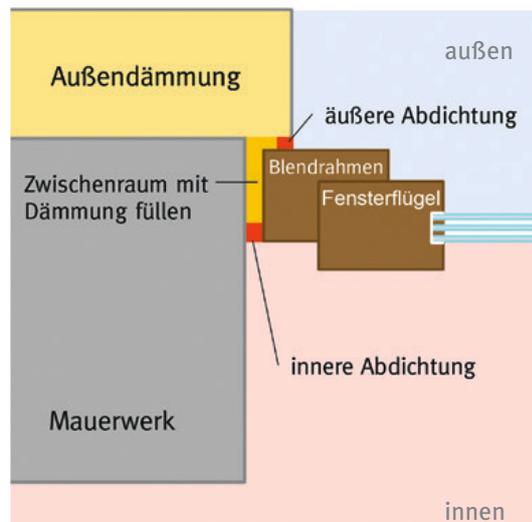
Sturz

Ist oberhalb der Fenster- oder Türöffnung kein Rollladenkasten vorhanden, sondern ein nicht oder nur gering gedämmter Sturz aus Beton, ist dies eine besonders starke Wärmebrücke. Denn Beton leitet Wärme noch besser als Mauerwerk. Wird die Fassade nicht gleichzeitig von außen gedämmt, sollte auch der Sturz an der Unterseite von innen gedämmt werden, analog zu den seitlichen Leibungen.

Brüstung

An der Brüstung sind ebenfalls meist Wärmebrücken vorhanden. Daher sollte dieser Bereich vor einem Fenstertausch genauer untersucht und Maßnahmen zur Reduzierung von Wärmebrücken geplant werden, zum Beispiel eine Dämmung der äußeren Brüstung unter der Fensterbank.

Besonders kritisch ist es, wenn bei älteren Gebäuden eine massive Fensterbank aus Stein von außen nach innen durchläuft. Eine solch starke Wärmebrücke kann nur durch eine nachträgliche thermische Trennung beseitigt werden: die Fensterbank wird aufgeschnitten und zwischen Innen und Außenseite unter dem Fensterrahmen eine Dämmung eingebaut. Bei größeren Sanierungsmaßnahmen oder einer gleichzeitigen Fassadendämmung kann anstelle der alten Fensterbank auch ein durchgehendes Dämmprofil eingebaut werden.



Mit Dämmung der Außenwand

ROLLADENKASTEN

Ungedämmte Rollladenkästen sind bei vielen älteren Gebäuden ein weiterer Schwachpunkt, da sie meist nur sehr dünne Wände haben und zudem nie ganz luftdicht sind. Dies ist mit einem erheblichen Wärmeverlust und Zugserscheinungen verbunden. Im Zuge einer Fensteranierung sollten Sie deshalb auch Ihre alten Rollladenkästen dämmen oder erneuern.

Möchten Sie die Rollladenkästen erhalten, sollten diese von innen an allen Seiten gedämmt und alle Fugen, etwa am Revisionsdeckel, abgedichtet werden. Der Gurtausslass sollte mit einer Bürstendichtung nachgerüstet werden. Alternativ dazu können Sie ganz auf eine Gurtöffnung verzichten und elektrisch gesteuerte Rollläden einbauen. Für die nachträgliche Dämmung gibt es spezielle Formteile oder flexible Dämmplatten, die in den vorhandenen Kasten eingepasst und fixiert werden. Bei handwerklichem Geschick ist dies auch in Eigenleistung möglich.

Ist die nachträgliche Dämmung nicht möglich oder nicht erwünscht, ist es sinnvoll den alten Rollladenkasten gegen einen neuen, gut gedämmten auszutauschen. Im Falle einer gleichzeitigen Fassadendämmung kann der Rollladenkasten vor dem Fenster, integriert in die Wärmedämmung, angeordnet werden. Optimal für einen guten Wärme- und Schallschutz sind außenliegende Rollladenkästen mit einem elektrischen Antrieb.

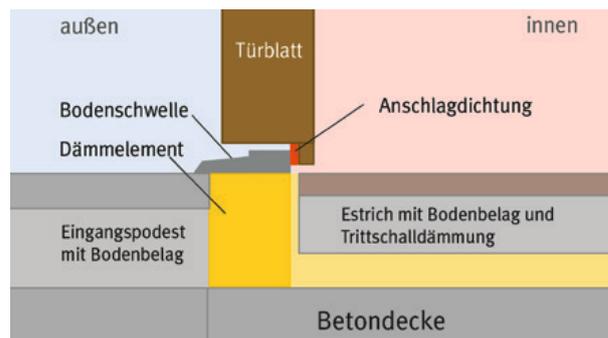


Fenster mit außenliegendem Rollladenkasten für gleichzeitige Fassadendämmung

TÜRSCHWELLEN UND BODENDICHTUNGEN

Bei Haustüren sollten die Dichtungen zwischen Rahmen und Türblatt umlaufend eingebaut werden, auch am Boden. Optimal für einen guten Wärme- und Schallschutz ist eine thermisch getrennte Schwelle mit Anschlagdichtung, an die das Türblatt dicht angedrückt wird. Thermische Trennung bedeutet hier, dass der Boden zwischen Innen- und Außen durch einen Trennschnitt und eine entsprechend geeignete Unterbaudämmung, die möglichst bis zur Rohdecke reichen sollte, getrennt wird. Der Markt bietet hier schon sehr flache Schwellen (Höhe max. 20mm), die einen annähernd barrierefreien Zugang ermöglichen.

Sind keine größeren baulichen Veränderungen möglich oder gewünscht, ist eine absenkbare Bodendichtung eine Alternative. Diese ist in das Türblatt eingebaut, senkt sich bei geschlossener Tür ab und drückt gegen den Boden oder eine Bodenschiene.



Bodenschwelle mit thermischer Trennung

VOR DER AUFTRAGSVERGABE BEACHTEN

Vor dem Einholen von Angeboten sollten die gewünschten Eigenschaften der Türen und Fenster genau festgelegt werden, zum Beispiel die Art der Verglasung, das Rahmenmaterial oder der gewünschte Schallschutz. Optimal ist ein detailliertes Leistungsverzeichnis (Ausbeschreibung), das alle Anforderungen auflistet und von einer fachkundigen Person erstellt werden sollte. Folgende Informationen sollten dem Anbieter außerdem vorliegen oder von ihm ermittelt werden:

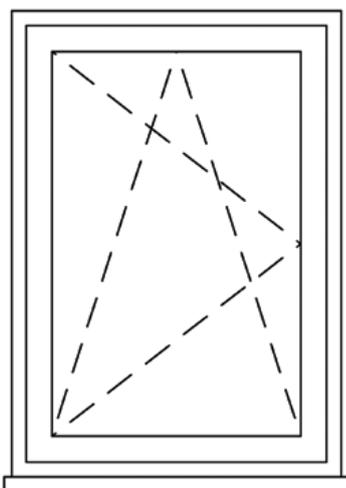
- **Angaben zum Gebäude:**
Standort, Gebäudehöhe, Ausrichtung
(= Lage des Gebäudes bezüglich Himmelsrichtung),
- **Bauweise des Gebäudes:**
Massiv- oder Holzbauweise, Fachwerkbau, etc.

- **Wandkonstruktion:**
Art der Baustoffe, ein- oder mehrschalige Außenwand (mit Dämmung, Verkleidung, Verblendmauerwerk, etc.)

TIPP Lassen Sie das Aufmaß immer von der ausführenden Firma machen und messen Sie nicht selbst. Die Fachleute wissen besser, welche Maße relevant sind und sind nicht zuletzt dann auch für eventuelle Messfehler verantwortlich.

Vor der Unterschrift sollten Sie die Auftragsbestätigung noch einmal gründlich prüfen:

- Sind die vereinbarten energetischen Eigenschaften genau benannt? Liegt eine Berechnung des Gesamt-U-Wertes vor?
- Sind die vereinbarten Eigenschaften bezüglich Schallschutz, Einbruchhemmung, Sonnenschutz etc. genau benannt?
- Öffnungsart und Aufschlagsrichtung in den Zeichnungen prüfen (wird als DIN links oder DIN rechts bezeichnet, je nachdem auf welcher Seite die Bänder liegen, meist als Innenansicht dargestellt)
- Ausbau und Entsorgung der alten Fenster oder Türen enthalten?
- Ist der fachgerechte Einbau inklusive der Abdichtung, zum Beispiel nach RAL-Richtlinien, enthalten?



Innenansicht eines Dreh-Kipp-Fensters, DIN links

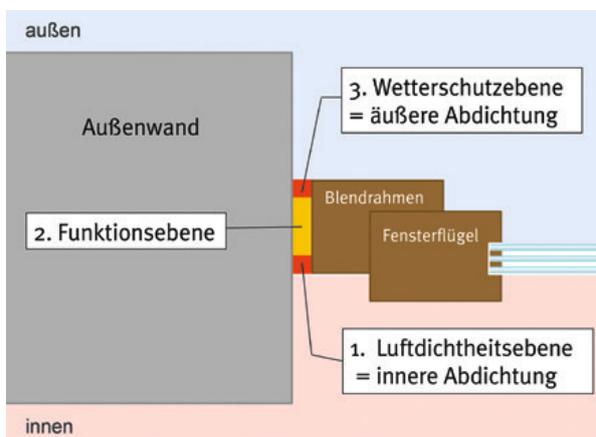
TIPP Lassen Sie sich zum Vergleich mit den gelieferten Elementen auch ein Profil- und Farbmuster der Rahmen geben.

FACHGERECHTER EINBAU

GRUNDSÄTZE DER ANSCHLUSS-AUSBILDUNG

Beim Anschluss des Fensters oder der Tür an den Baukörper ist folgender, grundsätzlicher Aufbau zu beachten. Er ist unterteilt in drei Ebenen, von innen nach außen:

- 1. Luftdichtheitsebene**
Trennung Raum- und Außenklima – **Luftdicht**
Eine Luftströmung von innen nach außen durch die Anschlussfuge muss ausgeschlossen werden!
- 2. Funktionsebene**
statische Befestigung der Elemente, Schall- und Wärmeschutz – **Fuge mit Dämmstoff ausfüllen!**
- 3. Wetterschutzebene**
Schutz vor Regen und Wind – **Schlagregendicht**
Das Eindringen von Wasser von außen in die Konstruktion muss ausgeschlossen werden!



Die drei Anschlusssebenen

Die drei Ebenen sind getrennt zu sehen, innen und außen ist jeweils ein geeignetes Abdichtungssystem vorzusehen. Grundsätzlich gilt, dass der Anschluss in Bezug auf die Wasserdampfdiffusion (= Durchgang von Wassermolekülen durch eine Materialsicht) nach dem Prinzip »innen dichter als außen« ausgeführt werden muss.

Die Art der Befestigung und die Abdichtungssysteme müssen aufeinander abgestimmt sein. Die Abdichtung muss jeweils rundum geführt werden. Für eine durchgehende Abdichtung müssen evtl. Fensterbänke oder andere Bauteile vor der Fenstermontage abgebaut und später wieder angebracht werden.

RICHTIGE BEFESTIGUNG

Bei der Auswahl der Befestigungsmittel kommt es zum einen auf das Eigengewicht der Fenster oder Türen und die auf sie einwirkenden Kräfte (Windlast, Belastung durch Fensterflügel oder Zusatzlasten durch Rollläden etc.) an. Zum anderen sind die Art und Beschaffenheit der Außenwand und die Lage des Fensters in der Leibung (Einbauebene) wichtig. Meistens wird eine Kombination von mechanischen Befestigungsmitteln, wie Dübeln oder Konsolen, und lastabtragenden Tragklötzen ausgeführt.



Eine Befestigung nur mit Ortschäumen oder Klebern ist keine fachgerechte Befestigung!

Tragklötze sind kleine Kunststoff- oder Hartholzklötze, auf die die Fenster beim Einbau gesetzt werden. Sie leiten das Eigengewicht der Elemente in den Untergrund ab und werden in der Regel unten im Bereich der Rahmenecken sowie unter Pfosten fest und unbeweglich angeordnet. Um Verschiebungen der Fenster, etwa beim Öffnen der Fensterflügel, zu verhindern, werden seitlich ebenfalls Trag- oder Distanzklötze gesetzt. Die Breite der Tragklötze sollte etwas schmaler sein als die Breite des Rahmens, damit die spätere Abdichtung nicht durch die Klötze unterbrochen wird.



Holzkeile, die zum lotrechten und waagrechten Ausrichten der Fenster verwendet werden, sind keine Tragklötze und müssen nach der Montage wieder entfernt werden!

Die zusätzliche mechanische Befestigung durch Schrauben, Dübel oder Maueranker leitet die auf das Element von außen einwirkenden Kräfte, wie Winddruck, in die Wandkonstruktion ab. Je nach Rahmenmaterial sind dabei mehrere Befestigungselemente rundum in bestimmten Abständen einzubauen. Werden bei einer gleichzeitigen Fassadendämmung die Fenster in der Dämmebene eingebaut, werden zur Befestigung dafür geeignete Kon-

solen, Laschen oder Winkel verwendet. In jedem Fall ist es wichtig ist, dass die ausführende Firma die jeweiligen Montageanleitungen der Hersteller beachtet.

GEEIGNETE MATERIALIEN

Alle Materialien zur Dämmung und Fugenabdichtung müssen für die jeweilige Anwendung geeignet und auf die vorhandenen Baustoffe abgestimmt sein. Ein wesentliches Kriterium ist dabei die Dauerhaftigkeit. Bei der Abdichtung bedeutet das nicht nur, dass das eingesetzte System dauerhaft luft- bzw. schlagregendicht sein muss, es darf auch nicht durch Bewegungen der Bauteile beschädigt werden oder sich lösen.

Dämmung der Funktionsebene

Die Fuge zwischen dem Fenster- oder Türrahmen und der Außenwand (Funktionsebene) sollte zum Wärme- und Schallschutz vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt werden. Als Dämmstoffe kommen dauerelastische Dämmschäume, Schaumstofffüllbänder oder lose Materialien, wie Mineralwolle oder Hanf in Frage, mit denen der Hohlraum ausgestopft werden kann. Die eingesetzten Dämmstoffe müssen alterungsbeständig sein. Wenn besondere Anforderungen an den Schall- oder Brandschutz bestehen, müssen entsprechend geeignete Materialien genutzt werden. Lassen Sie sich das Prüfzeugnis aushändigen!

Fugenabdichtung

Für die innere und äußere Abdichtung der Anschlussfuge (Wetterschutz- und luftdichte Ebene) stehen verschiedene Abdichtungssysteme zur Verfügung:

- Vorkomprimierte (= zusammengedrückte), imprägnierte Fugendichtungsbänder aus Schaumkunststoff (= Kompriband)
- Vorkomprimierte Multifunktions-Dichtungsbänder
- Spritzbare elastische Fugendichtstoffe, zum Beispiel auf Silikon- oder Acryl-Basis
- Dichtungsbahnen und -bänder (Folien oder Gewebebänder)
- Anputzdichtleisten

! Das Ausschäumen der Fuge mit einem Montageschaum ist als alleinige Abdichtung nicht ausreichend! Montageschaum dämmt zwar, ist aber weder luft-, noch schlagregendicht und ist daher keine Alternative zu einer fachgerechten Abdichtung mit einem der genannten Systeme.

Auswahl des Abdichtungssystems

Welches Abdichtungssystem am besten geeignet ist, richtet sich nach den Gegebenheiten des Gebäudes und dem Material der neuen Fenster oder Türen. Vor allem sollten die zu erwartenden Bewegungen der Bauteile, etwa aufgrund von Temperaturänderungen, die Art und Beschaffenheit der angrenzenden Materialien sowie die Größe und Lage der Fuge berücksichtigt werden.

Im Gegensatz zu Neubauten, bei denen die Anschlussfuge von Grund auf neu geplant wird und alle Systeme eingesetzt werden können, liegen bei der Sanierung eines Altbaus häufig Einschränkungen vor.

Dichtungsbänder beispielsweise werden am Rahmen und in der Leibung verklebt. Sie können auch größere Fugenbreiten problemlos überbrücken, müssen allerdings in der Leibung überputzt oder verkleidet werden. Sie sind daher eher für umfassendere Sanierungsmaßnahmen geeignet.

Soll der vorhandene Leibungsputz erhalten bleiben, sind vorkomprimierte Fugendichtbänder oder spritzbare Dichtstoffe besser geeignet, da sie auch gegen einen bestehenden Putz gut abdichten.

Ein **vorkomprimiertes Fugendichtungsband** wird im zusammen gedrückten Zustand in die Fuge eingebracht, dehnt sich dann langsam aus und legt sich so dicht an die Fugenränder an, auch an einen vorhandenen Putz. Die Fuge wird anschließend aus optischen Gründen mit einer Leiste abgedeckt.

Elastische Fugendichtstoffe werden mittels einer Kartusche in die Fuge gespritzt. Als hintere Begrenzung muss vorher ein Hinterfüllmaterial eingebracht werden, zum Beispiel eine Rundschnur. Der Dichtstoff muss an beiden Seiten fest anhaften. Dabei wirken nicht nur Druckkräfte auf den Putz, sondern auch Zugkräfte. Damit die Dichtmasse nicht abreißt, muss der vorhandene Putz noch ausreichend tragfähig sein. Dies muss vorher von

der ausführenden Firma überprüft werden! Die fertige Fuge kann sichtbar bleiben oder ebenfalls mit einer Leiste abgedeckt werden.

Multifunktionsdichtungsbänder sind spezielle vorkomprimierte Dichtungsbänder, die sowohl die Anforderungen an den inneren und äußeren Anschluss erfüllen, als auch die Dämmung der Funktionsebene übernehmen. Sie werden über die gesamte Breite der Anschlussfuge verlegt. Damit sie rund um den Rahmen durchgehend verlegt werden können, muss die Befestigung darauf abgestimmt sein, da keine Tragklötze verwendet werden können.



Einbau eines Multifunktionsdichtungsbandes

Dichtungsbahnen werden vor allem außen im Bereich von Fensterbänken und Türschwellen zur flächigen Abdichtung eingesetzt.

Anputzdichtleisten können eingesetzt werden, wenn neu verputzt oder auf der Fassade ein Wärmedämmverbundsystem angebracht wird. Diese Leisten werden zunächst nur auf den Rahmen aufgeklebt, der dichte Fugenabschluss wird erst durch die Einbindung in den Putz erreicht. Anputz-Dichtleisten sind nicht mit einfachen Anputzleisten zu verwechseln. Diese sorgen nur für einen optisch sauberen Putzabschluss (definierte Abrisskante) und sind nicht für die Abdichtung geeignet.

❖ BEI DER VERARBEITUNG ZU BEACHTEN

Grundsätzlich gelten für die Verarbeitung die allgemein anerkannten Regeln der Technik. Außerdem muss die ausführende Firma bei allen Abdichtungssystemen die Montage- und Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller genau beachten, zum Beispiel zu Umgebungsbedingungen und -temperatur, Fugenbreiten oder vorbereitenden Arbeiten.

! Sind die Abdichtungsmaterialien jeweils nur für außen oder für innen verwendbar, dürfen sie beim Einbau keinesfalls verwechselt werden!

Fugenbreite

Damit die Abdichtung fachgerecht ausgeführt werden kann und Bewegungen der Bauteile ungehindert möglich sind, sollte die Breite der Anschlussfuge zwischen Fenster- oder Türrahmen und Außenwand etwa ein bis zwei Zentimeter betragen. Fugenbreiten über drei Zentimeter sollten möglichst vermieden werden. Falls nötig, können Profilverbreiterungen Abhilfe schaffen.

Je nach Art der Abdichtung werden von den Herstellern genaue Fugenbreiten vorgegeben, die weder über- noch unterschritten werden dürfen. Bei vorkomprimierten Fugendichtbändern beispielsweise muss beim Ausdehnen noch ein gewisser Druck erhalten bleiben. Ist die Fuge zu breit, kann sich das Band, etwa im Fall von zusätzlicher Bewegung, zu weit entspannen und liegt dann nicht mehr dicht an.

i Das Abdichtungssystem sollte daher immer vor dem Aufmaß der Fenster ausgewählt werden, damit die nötige Fugenbreite bereits beim Ausmessen berücksichtigt werden kann!

Vorbereitung der Leibungen

Damit Dichtungsbänder ausreichend haften können oder vorkomprimierte Fugendichtbänder überall gleichmäßig dicht anliegen, muss der Untergrund tragfähig, sauber, glatt und eben sein. Ist das nicht der Fall, müssen die Leibungen entsprechend vorbereitet werden, zum Beispiel mit einem Fugenglattstrich oder einem Putzausgleich bei Unebenheiten. Je nach Abdichtungssystem muss der Untergrund zusätzlich vorbehandelt werden, etwa mit einer Haft-Grundierung oder einem Primer.



Gut vorbereitete Leibung für rundum dichte Anschlüsse

Nicht zu feucht und nicht zu kalt

Die Bauteile rund um die Fensteranschlussfuge sollten während der Arbeiten nicht feucht werden, etwa durch Regen. Spätestens vor dem Abdichten der Anschlüsse muss eventuell vorhandene Feuchtigkeit abgetrocknet sein. Auch zu kalt sollte es nicht sein: Die Verarbeitung von Ortschäumen oder Abdichtungsarbeiten mit Verklebungen sind bei Oberflächentemperaturen der Haftflächen unter 5° C in der Regel nicht möglich.

❖ FENSTERBANK- UND BODENANSCHLUSS

Auch der Anschluss der Fensterbank an die Leibung und den Fensterrahmen muss regendicht sein. Dies kann zum Beispiel mit einer wannenförmig ausgebildeten Dichtungsbahn geschehen, die unterhalb der Fensterbank auf der Brüstung oder Wärmedämmung verlegt wird. Alle Anschlüsse, auch die seitliche Einbindung der Fensterbankprofile, müssen im Vorfeld genau geplant und sorgfältig ausgeführt werden!

Gleiches gilt für die Ausbildung des Bodenanschlusses von Terrassen- und Balkontüren, da auch hier eine höhere Feuchtebelastung als an der seitlichen Abdichtung besteht. Eine Dichtungsbahn muss dicht am Rahmenprofil befestigt und mit der flächigen Abdichtung des Balkon- oder Terrassenbodens verbunden werden. Bei flachen oder barrierefreien Schwellen muss vor der Tür, je nach Bodenaufbau und Regenanfall, gemäß der Dachdeckerrichtlinien gegebenenfalls eine Entwässerungsrinne angeordnet werden.

❖ VERTRAUEN IST GUT – KONTROLLE BESSER

Während der Montage sollte vor allem die Ausführung der Anschlussfugen kontrolliert werden, und zwar bevor Abdeckleisten angebracht oder Putzarbeiten durchgeführt werden. Das wäre auch der geeignete Zeitpunkt, um einen Luftdichtheitstest machen zu lassen, bei dem Undichtigkeiten am Wandanschluss oder nicht dicht schließende Fenster- oder Türflügel aufgespürt werden können. Dann lassen sich Ausführungsfehler noch leicht nachbessern. Wird ein solcher Test der ausführenden Firma schon bei der Auftragsvergabe angekündigt, verbessert sich erfahrungsgemäß die Qualität der Ausführung.

Ob die Fenster und Türen waagrecht und lotrecht eingebaut wurden, kann mit einer Wasserwaage überprüft werden.

Spätestens bei der Abnahme sollten Sie zusätzlich auf die folgenden Punkte achten:

- Lassen sich alle Flügel leicht bedienen und dicht schließen? Bleiben die geöffneten Flügel in jeder Position stehen? Sonst muss nachjustiert werden.
- Sind alle Beschläge fest und vollständig verschraubt? Sind alle Dichtungen eingebaut?
- Weist die Verglasung Fehler oder Kratzer auf? Sind Kratzer oder Schäden am Rahmen vorhanden?
- Der Scheibenzwischenraum darf weder beschlagen noch verschmutzt sein!
- Lassen Sie sich spätestens jetzt alle Prüfzeugnisse und Berechnungen aushändigen!

❖ INFORMATIONSDRESSSEN (IM INTERNET)

- Bundesförderung für effiziente Gebäude | https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html
- Bundesverband Flachglas | <https://www.bundesverband-flachglas.de>
- Deutsche Energie-Agentur GmbH | <https://www.dena.de>
- Deutsches Institut für Bautechnik, Windzonenzuordnung | <https://www.dibt.de/de/wir-bieten/technische-baubestimmungen>
- FLIB – Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V. | <https://www.flib.de> | <https://www.luftdicht.info>
- Fördermittel der KfW | <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien>
- Fördermittelsuche des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie | <https://www.foerderdatenbank.de>
- Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V. | <https://www.sehr-gute-fenster.de/>
- Institut für Fenstertechnik e.V. | <https://www.ift-rosenheim.de>
- Verband Fenster und Fassade | <https://www.window.de> | <https://www.fensterratgeber.de/>

TIPP Um Fehler zu vermeiden, empfehlen wir die Unterstützung bei Fachplanung und Baubegleitung durch unabhängige Fachleute, zum Beispiel aus den Bereichen Energieberatung, Architektur oder Ingenieurwesen.

❖ WARTUNG

Damit die neuen Fenster und Türen lange und einwandfrei funktionieren, müssen sie regelmäßig gewartet werden, vor allem bewegliche Teile, wie die Beschläge. Wartungsarbeiten können zum Beispiel eine jährliche Funktionsprüfung, das Reinigen und Ölen der Beschläge und die Überprüfung des festen Sitzes aller Beschlagteile sein. Auch die Dichtungen sollten regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Bei Holzfenstern oder Türen müssen regelmäßig Lasuren, Lack oder andere schützende Anstriche erneuert werden.

Lassen Sie sich nach Einbau der Fenster oder Türen von der ausführenden Firma eine Bedienungsanleitung mit genauen Angaben zur richtigen Bedienung, Pflege und Reinigung sowie der empfohlenen Wartung und Instandhaltung aushändigen. Beachten Sie, dass Wartungsarbeiten manchmal bereits während der Gewährleistungszeit ausgeführt werden müssen, um die Gewährleistungsansprüche aufrecht zu erhalten.

Wer die Wartungsarbeiten nicht selber übernehmen möchte, kann einen Wartungsvertrag mit einem Fachbetrieb abschließen.

DAS WICHTIGSTE AUF EINEN BLICK

Empfohlene Maßnahmen für einen hohen Qualitätsstandard beim Einbau von neuen Fenstern und Außentüren

Planung und Baubegleitung

- Ein verbesserter Wärmedämmstandard wird erreicht (Orientierung an BEG Anforderung für Einzelmaßnahmen).
- Eine U-Wert Berechnung des Gesamtfensters (Verglasung, Rahmen und Randverbund) oder der Eingangstür liegt vor.
- Der Randverbund der Verglasung wird mit einem wärmegeprägten Profil ausgeführt (»warme Kante«).
- Alle Detailpunkte werden vor der Ausführung geklärt und zeichnerisch dargestellt.
- Durch eine unabhängige Baubegleitung wird die Maßnahme fachgerecht geplant und die Ausführung überwacht.
- Wir empfehlen eine neutrale Beratung zu einbruchhemmenden Maßnahmen durch eine polizeiliche Beratungsstelle.

Bauausführung

- Das Fachunternehmen weist seine Qualifizierung und regelmäßige Fortbildung nach.
- Die Montageanleitungen der Hersteller befinden sich während der Bauphase immer auf der Baustelle.
- Das Personal auf der Baustelle ist geschult.
- Die Abdichtung der Fuge zwischen Fenster- oder Türrahmen und Außenwand wird mit geeigneten Materialien rundum lückenlos hergestellt, außen schlagregendicht und innen luftdicht.
- Die Anschlussmaterialien sind auf die Einbausituation und die Untergrundmaterialien abgestimmt.
- Der Hohlraum der Anschlussfuge zwischen innerer und äußerer Abdichtung wird vollständig gedämmt.
- Die Fenster- oder Türleibung wird für einen materialgerechten Anschluss der Dichtungen vorbereitet, zum Beispiel mit einem Fugenglattstrich.
- Wärmebrücken im Bereich von Leibung und Sturz werden mit geeigneten Maßnahmen reduziert.
- Nach dem Einbau wird die Luftdichtheit der Anschlussfugen durch einen Luftdichtheitstest überprüft.

Fenster und Fenstertüren

- Die Brüstung unterhalb der Fensterbänke ist gedämmt und gegen Feuchtigkeit abgedichtet.
- Vorhandene Rollladenkästen werden vorzugsweise durch neue, wärmegeprägten oder außenliegende Vorsatzkästen ersetzt.
- Werden vorhandene Rollladenkästen weiter genutzt, werden die Innenseiten möglichst vollständig mit der größtmöglichen Dämmstärke gedämmt und der Anschluss des Revisionsdeckels abgedichtet.
- Zugscheinungen werden bei einem handbetriebenen Rollladen durch einen Gurtauslass mit Bürstendichtung vermindert oder durch einen elektrischen Antrieb ganz verhindert.

Haus- und Eingangstüren

- Die Außentür wird zwischen Flügel und Rahmen mit einer umlaufenden Dichtung ausgestattet.
- Ist der Einbau einer thermisch getrennten Bodenschwelle bis zur Rohdecke nicht möglich, wird ein bewegliches Dichtungsprofil zwischen Bodenbelag und Türflügel eingebaut.



Die im Text genannten Infobroschüren sind in den Beratungsstellen erhältlich oder stehen zum Download unter www.energieberatung-rlp.de zur Verfügung.

