



BAKA Praxis Altbau
Werfen Sie
Ihr Geld nicht
aus dem Fenster

BAKA Bundesverband Altbauerneuerung e.V.
www.bauenimbestand.com www.idi-al.de info@bakaberlin.de
Elisabethweg 10 - 13187 Berlin - Tel. (030) 48 49 078-55 - Fax (030) 48 49 078-99





In der Architektur hat das Fenster eine besondere Rolle. Und das unter mehreren Aspekten. Zum Einen wird jedes Detail im Gesamtbild einer Fassade sichtbar und trägt so maßgeblich zum Bild und Charakter eines Gebäudes bei. Weiterhin bestimmen wirtschaftliche, ökologische und energetische Aspekte, Funktionalität und Material die Qualität von Fenstern.

Die sorgfältige Planung der Baukörperanschlüsse von Fenstern, Außentüren und Fassaden durch den Gebäudeplaner legt den Grundstein für eine reibungslose, fachgerechte und wirtschaftliche Ausführung und trägt damit wesentlich zur dauerhaften Gebrauchstauglichkeit der Elemente bei.

Hauptkriterien neuer Fenster

- Optik
- Material
- Behaglichkeit
- Funktionalität
- Energieeffizienz/Luftdichtigkeit
- Maßlichkeit
- Qualität des Einbaues
- Sicherheit
- geringerer Wartungsaufwand
- Nachhaltigkeit

Auswahlkriterien der Fenster- und Rahmenmaterialien

Form, Farbe und Material der Fenster/Rahmen sollten zu dem Gesamtbild des Hauses passen.

Es gibt drei unterschiedlich einsetzbare Hauptmaterialien:

- Holz,
- Kunststoff
- Aluminium

Holz ist auf Dauer wartungsintensiver, besitzt dafür aber hohe Isolier- und Festigkeitswerte. Eine Instandsetzung von Holzrahmen/-fenster ist jederzeit möglich.

Bei Kunststoff und Aluminium ist es dagegen schwierig. Meistens muss ein Rahmen bzw. Fenster bei Beschädigung komplett ausgewechselt werden. Hinzu kommt bei diesen Materialien das Entsorgungsproblem.

Kunststoff besitzt gute Isolier- und Festigkeitswerte und ist weitgehend wartungsfrei.

Aluminium ist ebenfalls wartungsfrei, jedoch weniger wärmedämmend als Holz oder Kunststoff.

Kombinationen aus Aluminium-Holz oder Holz-Kunststoff sind jederzeit möglich.

Wählen Sie auch die richtige Verglasung für Ihre Belange, z. B. Wärmeschutz, Schallschutzverglasung, usw.



Fensterarten

Einfachfenster

Das Einfachfenster ist die gebräuchlichste Fensterbauweise, die aus einem einteiligen Flügel besteht.

- Energiesparende Verglasung:
Zweischeiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung
Dreischeiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung

Verbundfenster

Der Flügelrahmen besteht aus je einem miteinander verbundenen Außen- und Innenflügel, die in der Regel mit Einfachverglasung ausgestattet sind. Durch einen Scheibenabstand von 40 bis 70 mm wird ein gegenüber herkömmlicher Isolierverglasung leicht verbesserter Dämmwert erzielt.

- Energiesparende Verglasung:
ein inneres Fensterglas und ein äußeres Wärmeschutz-Isolierglas (oder umgekehrt bei denkmalgeschützten Gebäuden)

Kastenfenster

Sie bestehen aus zwei getrennten Flügeln mit mind. 10-15 cm Abstand, die durch das umlaufende Futter verbunden und meist mit Einscheibenverglasung ausgestattet sind. Die Flügel müssen nacheinander geöffnet werden. Mit dieser Konstruktionsart können gute Wärmedämmwerte erreicht werden.

- Energiesparende Verglasung:
Verglasungsarten sind:
Fensterglas innen,
Wärmeschutz-Isolierglas außen

Kasten- und Verbundfenster eignen sich hervorragend für die Erhaltung historischer Fassaden, weil der Einbau originalmaßstäblicher Sprossen möglich ist.

Passivhausfenster

Passivhausfenster bestehen aus dreifach verglasten Fenstern mit einer Füllung aus Edelgas und einer speziellen Beschichtung zur Wärmereflexion nach innen. Durch die Optimierung der Glasflächen ist der Fensterrahmen das Bauteil mit den größten Wärmeverlusten. Daher ist bei Passivhausfenstern auch der Rahmen speziell gedämmt.

Passivhausfenster besitzen einen niedrigen U-Wert (also hohen Wärmeschutz) und einen hohen g-Wert (sie lassen viel Sonnenlicht durch). In Zahlen ausgedrückt beträgt der Wärmeverlust 0,5 bis 0,8 W/m²K (Watt pro Quadratmeter Kelvin). Selbst bei Frost sinkt die innere Oberflächentemperatur nicht unter 17 °C. Nur mit solchen Fenstern kann das Passivhaus genügend Wärme speichern und auf eine "aktive" Heizung verzichten.

Qualität hat ihren Preis: Nach einer Studie des ILS NRW machen die Fenster sage und schreibe fast 10 % der Bauwerkskosten aus. Im Schnitt bezahlten die Bauherren 122 € pro Quadratmeter Wohnfläche für die Fenster. Die als günstig geltenden Kunststoffrahmen zeigten sich überraschend teurer als Holzrahmen.



Bei Fenstern kommt es nicht nur auf die Verglasung an.

Drehfenster	um eine seitliche Kante drehbar
Kipfenster	um die untere Kante drehbar
Drehkipfenster	Kombination aus Dreh- und Kipfenster (wird sehr oft eingesetzt)
Schwingflügel	drehbarer Flügel um eine waagerechte rechte Achse
Wendeflügel	drehbarer Flügel um eine senkrechte Achse
Schiebefenster/Hebefenster	waagrecht oder senkrecht zu öffnen
Fix	fest verglaste Scheibe

Tipps & Tricks

Rollladen

Ein Rollladen kann je nach Ausführung verschiedene Funktionen erfüllen.

- Wärmeschutz

Ein Rollladen kann den Wärmeverlust am Fenster um bis zu 30 % verringern.

Durch Abschirmen der Sonneneinstrahlung kann der Rollladen im Sommer vor dem Erhitzen des Raumes schützen.

- Schallschutz
- Wind- und Wetterschutz
- Einbruchhemmung

▪ Konventioneller Einbau

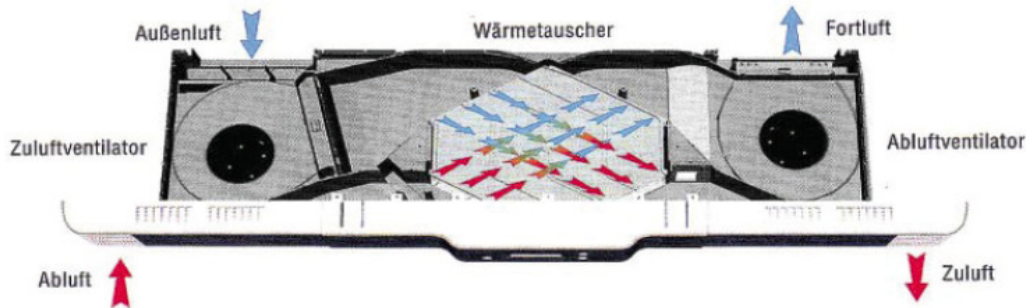
Der Rollladenkasten sitzt über dem Fenster oder der Tür als sogenannter Sturzkasten. Er wird von außen verdeckt, der Rollladenpanzer verschwindet optisch im Mauerwerk. Diese Methode wird heute bei den meisten Neubauten angewendet. Ein nachträglicher Einbau ist mit unrealistisch hohem Aufwand verbunden und wird daher kaum gemacht.

▪ Aufsatzrollläden

Der Kasten sitzt als Teil des Fensters oder der Tür auf dem Fensterrahmen. Diese Einbauart wird oft bei Erneuerung der Fenster angewendet. Der Nachteil ist, dass sich die Höhe des eigentlichen Fensters und somit auch die Fensterfläche verringert, was besonders bei Altbauten mit Bogenfenstern die Optik zerstören kann.

▪ An- oder Vorbaurollläden

Die Rollladenanlage ist ein eigenständiges, abgeschlossenes System. Der Kasten samt Führungsschienen wird entweder auf dem Mauerwerk vor dem Fenster/Tür oder in die Laibung angebracht. Vorbaurollläden werden gerne für den späteren Einbau am Haus verwendet, da diese sehr unkompliziert nachzurüsten sind. Weil bei dieser Einbauvariante keine Hohlräume über dem Fenster entstehen, wird die Bildung von Kältebrücken komplett vermieden.



Sonnenschutz

■ Außenliegend

Außenliegender Sonnenschutz beschattet das zu schützende Objekt von außen; damit wird der Wärmeumwandlungsprozess auf die Gebäudeaußenseite verlagert, wo er im allgemeinen problemlos beherrschbar ist. Der außenliegende Sonnenschutz ist die wirkungsvollste Möglichkeit des Sonnenschutzes, wenn die Wärmeübertragung durch Konvektion weitgehend - z. B. durch Hinterlüftung - vermieden werden kann. Dabei kann allerdings die Problematik der Verschmutzung und höherer Investitions- und Betriebskosten nicht vernachlässigt werden. Beispiele für außenliegenden Sonnenschutz sind:

- Fensterladen
- Rolläden
- Markisen
- Sonnensegel
- Jalousien
- Vertikallamellen
- Balkone
- Laubbäume

■ Im Fenster

Jalousien im Isolierglas

- Rollos im Isolierglas
- Sonnenschutzglas wie Reflexions-, Interferenz- und Absorptionsgläser, Beschichtungen, etc.

■ innenliegend

Der innenliegende Sonnenschutz mit Behängen aus Stoff ist auf Grund der Wärmeabsorption nicht so optimal für die Wärmereduktion wie der außenliegende Sonnenschutz. Verbessern lässt sich die Leistungsfähigkeit durch reflektierende Materialien, wie metallisierte Gewebe und Metallbeschichtungen.

Lüftung bei geschlossenem Fenster

■ Mindestlüftung

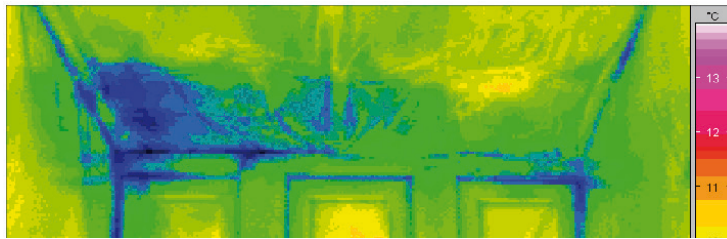
Fensterhersteller bieten in den Fensterrahmen integrierte Lüftungssysteme an, die für einen ständigen Mindestluftwechsel sorgen. Diese Elemente sind auch nachrüstbar und werden am oberen waagerechten Blendrahmen im beschlagfreien Raum installiert.

■ integriertes Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung

Eine effiziente Systemlösung für dezentrales Lüften ist die fensterintegrierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Sie ermöglicht einen kontrollierten Luftaustausch ohne das Fenster zu öffnen. Das sorgt für eine Optimierung von Energieverbrauch, Raumklima und Luftqualität. Die Elemente werden auf das obere Rahmenprofil aufgesetzt und bilden mit den Fenstern eine optische Einheit.

■ Unterfensterbanklüftung / Energiebank

Die kompakten Lüftungssysteme mit oder ohne Wärmerückgewinnung werden vornehmlich im Fensterbereich installiert. Durch den modularen Aufbau ist auch der Einsatz in der Altbau-sanierung möglich. Die Lüftungsauslässe außen können "unsichtbar" in die Fensterbank integriert werden. Eine Feuchtesteuerung schafft automatisch behagliche Luftverhältnisse. Es wird nur dann gelüftet, wenn es erforderlich ist.



Auf den richtigen Anschluss kommt es an

Besonderes Augenmerk ist auf die Schnittstellen wie z.B. dem Anschluss von Fenstern und Außentüren zum Baukörper zu legen. Den bei mehreren Gewerken sind die hierzu jeweils erforderlichen Maßnahmen zu planen, die Leistungen eindeutig zu beschreiben und Abzugrenzen und im Verlauf der Bauausführung zu koordinieren.

1. Rohbau
2. Fenstermontage und Befestigung, Dämmung und Abdichtung
3. Außenfensterbank
4. Fassadenarbeiten mit äußerer Abdichtung
5. Raumseitige Fensterbank
6. Innenausbau

bis zu 6 Gewerke!

In Verbindung mit dem Einbau von Fenstern und Außentüren sind bauphysikalische Eigenschaften zu beachten, deren Berücksichtigung auch von Seiten des Gesetzgebers durch baurechtlich eingeführte Regelwerke und Verordnungen verbindlich gefordert wird.

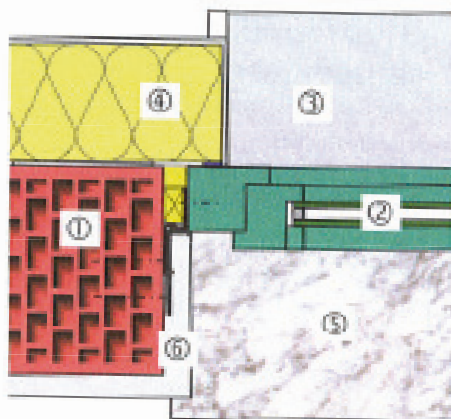
- Wärmeschutz
- Feuchteschutz
- Schallschutz
- Brandschutz

Die Beachtung der Dichtheit, des Mindestwärmeschutzes, der Vermeidung bzw. Optimierung von Wärmebrücken, sowie die Nachweisführung ist Aufgabe des Planers. Die Einhaltung der Punkte erfordert eine fachgerechte Umsetzung und liegt damit in der Verantwortung des Ausführenden.

Tipps & Tricks

Fenster und Türen schließen die Öffnungen in Gebäudewänden und müssen einschließlich der Anschlussfuge deren integraler Bestandteil sein. Insbesondere in Außenwänden müssen sie nebenstehende Aufgaben erfüllen: Trennung von Außen- und Raumklima

- Belichtung der Innenräume mit Tageslicht
- Funktionstüchtigkeit beim Öffnen und Schließen
- Belüftung der Innenräume über geöffnete Fenster und Türen



■ Wärmeschutz

Bei aller Fixierung auf Energieeinsparung, Dämmwerte und Dezibel darf der Blick auf die Behaglichkeit des Raumklimas nicht vergessen werden. Wärmeschutzmaßnahmen sollen die Wärmeverluste verringern, schädliche Kondensationen verhindern, die sommerliche Überwärmung und die winterliche Auskühlung vermeiden, um Behaglichkeit des Raums zu sichern.

■ Wärmebrücken

Wärmebrücken sind örtlich begrenzte Schwachstellen in der Gebäudehülle. Diese entstehen z.B. beim Anschluss unterschiedlicher Bauteile aneinander oder durch den Einsatz von Baustoffen mit unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit. Kennzeichen für eine Wärmebrücke sind erhöhte Wärmeströme und niedrige, raumseitige Oberflächentemperaturen.

■ Luftdichtigkeit

Gefordert wird eine nach dem Stand der Technik dauerhaft luftundurchlässige Ausführung der wärmeübertragenden Umfassungsfläche einschließlich der Fugen. Insbesondere im Bereich der Fugen liegt ein hohes Schadenspotential in Bezug auf erhöhte Luftwärmeverluste, Tauwasserbildung in der Konstruktion und Zuglufterscheinungen. Gleichzeitig werden auch Anforderungen an einen Mindestluftwechsel gestellt, der durch definierte Öffnungen oder Lüftungseinrichtungen erreicht werden muß.

■ Tauwasserbildung

Die Aufnahmefähigkeit der Luft für Wasser ist temperaturabhängig, aber begrenzt. Wird die maximal mögliche Wasserdampfmenge, die Sättigungsmenge überschritten, fällt der überschüssige Wasserdampf als Kondenswasser aus. Warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte. Bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit ist der Taupunkt erreicht. Kühlt warme Luft ab und steigt infolge dessen die relative Luftfeuchtigkeit an, so kondensiert bei Erreichung des Taupunktes der überschüssige Wasserdampf und schlägt als Wasser nieder. Tauwasser bildet sich oft an Bauteilen mit kritischen Oberflächentemperaturen oder im Bereich von Wärmebrücken bei Bauteilanschlüssen.

■ Schimmelpilzbildung

Schimmelpilzbildung ist nicht nur eine Folgeerscheinung von Tauwasserbildung. Untersuchungen zeigten, dass Schimmelbildung bereits vorher auftreten kann. Bei monolithischen Außenwänden, ungedämmten, bzw. nicht bis in die Leibung gedämmten Wänden, sind aufgrund des geringen Wärmeschutzstandarts neben dem Fenstereinbau häufig zusätzliche Maßnahmen notwendig, um das Risiko der Schimmelbildung zu verringern. Als Minimallösung kommen hier Dämm-Maßnahmen im Leibungsbereich, als Idiallösung eine wärmeschutztechnische Verbesserung der gesamten Außenwand in Frage.

■ Wasserdampfdiffusion

In Gasen, Flüssigkeiten, ja selbst in Festkörpern erfolgt ein Konzentrationsausgleich, der u.a. abhängig von der Temperatur, Druck- und Konzentrationsunterschied ist und als Diffusion bezeichnet wird. Der höhere Wasserdampf-Partialdruck und die höhere Temperatur im Innenraum bewirken eine Wasserdampfdiffusion von der Raumseite durch die Gebäudehülle nach außen. Jeder Werkstoff setzt dem dabei entstehenden Wasserdampfstrom einen spezifischen Widerstand entgegen, der durch die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ gekennzeichnet ist.

Je kleiner der μ -Wert, um so mehr Wasserdampf kann durch den Werkstoff diffundieren. Damit eindiffundierter Wasserdampf nach außen abdiffundieren kann, muss die gesamte Gebäudehülle einschließlich der Anschlussfugen innen diffusionsdichter als außen sein.

■ Temperatureinfluss

Alle Werkstoffe dehnen sich mit steigender Temperatur aus bzw. verkürzen sich mit abnehmender Temperatur. Das bedeutet, dass Fenster entsprechend den ständig wechselnden Temperaturen ihre Breite und Höhe ständig verändern. Diese Längenänderungen müssen von den Fugen aufgenommen werden und sind bei der Fugenbreite zu berücksichtigen. Darüber hinaus müssen aber auch die temperaturabhängigen Bewegungen der anderen Werkstoffe und Bauteile beachtet werden.



Checkliste und Ablauf

- Bauherr:** Abklärung mit Hausverwaltung / Vermieter / Eigentümer / Eigentümergemeinschaften etc.
- Bauherr/Architekt:** Information bei Stadt / Gemeinde / Bauamt
Besteht Denkmalschutz? Gibt es eine Gestaltungsverordnung?
- Bauherr/Architekt:** Welche Fenster sollen es sein?
Definition von Material, Typ, Farbe, Ausstattung und Ausführung
- Bauherr/Architekt:** Einholung von mindestens 3 Angeboten
- Bauherr/Architekt:** Vergleich und Prüfung der Angebote auf Richtigkeit, Vollständigkeit des Gesamtpaketes der verschiedenen Gewerke (Fenster, Anschlüsse, Abdichtung, Putzarbeiten etc.)
- Es müssen folgende Unterlagen vorliegen: Aufmaß vor Ort, komplette und detaillierte Zeichnungen der Fenster, Produktdatenblätter und Prüfzeugnisse / Zulassungen / U-Wert-Berechnungen der Profile
- Bauherr/Architekt:** Vergabe des Auftrages. Nicht der billigste ist immer der Beste. Das Preis-Leistungsverhältnis muss stimmen
- Bauherr/Architekt/Auftragnehmer:** Erstellung eines Terminablaufplanes für die Demontage und die Montage.
- Auftragnehmer:** Demontage der vorhandenen Fenster und deren vorschriftsmäßiger, umweltgerechter Entsorgung auf Nachweis
- Auftragnehmer:** Montage und Einbau der neuen Fenster gemäß gültiger Einbaurichtlinien und Vorgaben
- Architekt/Auftragnehmer:** eventuelle Qualitätssicherung durch einen Blower-Door-Test
- Architekt/Auftragnehmer:** Abnahme der Baumaßnahme, Feststellung eventueller Mängel mit Stellung einer Frist zur Mängelbeseitigung
- Bauherr/Auftragnehmer:** Einstellung und Justierung der Fenster nach 6-8 Wochen
- Bauherr/Architekt/Auftragnehmer:** Übergabe notwendiger Wartungs- und Instandhaltungshinweise sowie der vollständigen Revisionsunterlagen des Auftragnehmers
- Merkblatt Fensteraustausch F-01-16** auf www.fensterfibel.de