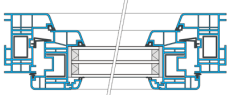
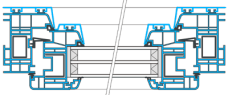


311 Kunststofffenster und Kunststoff-Aluminiumfenster

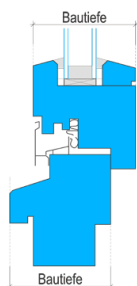
Kunststofffenster gehören heute zu den am häufigsten eingesetzten Fenstersystemen. Vor allem im Wohnungs- und Gewerbeneubau besitzen sie aufgrund der vergleichsweise geringen Anschaffungskosten, der Witterungsbeständigkeit, der Wartungsarmut und der Gestaltungsvielfalt den mit Abstand größten Marktanteil in Deutschland. Eine Variante des Kunststofffensters ist das sogenannte Kunststoff-Aluminiumfenster, das außen mit einer zusätzlichen Aluminiumschale versehen ist. Diese schützt das eigentliche Fensterprofil und ermöglicht noch mehr Gestaltungsspielraum bei der Farb- und Dekorwahl.

	Kunststofffenster [1]	Kunststoff-Aluminiumfenster [2]
Skizze		
Besondere Eigenschaften	Universell einsetzbar, kostengünstig	Universell einsetzbar, besonders vielseitig und langlebig
Farbgebung außen	Farben und Dekore gem. Herstellerpalette	Farben und Dekore gem. Herstellerpalette, RAL-Farben, DB-Farben
Fenster, Bautiefe [3]	65 – 105 mm	75 – 115 mm
Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Internorm home soft KF 300 ▶ Schüco Corona CT 70 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Internorm home pure KF 440 ▶ Josko Safir Pure

[1] Kunststofffenster gehören heute zu den am häufigsten eingesetzten Fenstersystemen. Vorteile sind die vergleichsweise geringen Anschaffungskosten, die Witterungsbeständigkeit, Wartungsarmut und Gestaltungsvielfalt. Vor allem im Wohnungs- und Gewerbeneubau besitzen sie den mit Abstand größten Marktanteil in Deutschland.

[2] Kunststofffenster gehören heute zu den am häufigsten eingesetzten Fenstersystemen. Das Kunststoff-Aluminiumfenster, ist außen mit einer zusätzlichen Aluminiumschale versehen. Diese schützt das eigentliche Fensterprofil und ermöglicht noch mehr Gestaltungsspielraum bei der Farb- und Dekorwahl.

[3] Die Bautiefe hat vor allem Einfluss auf den U-Wert des Rahmens U_r . Diese liegt bei aktuellen Fensterprodukten zwischen ca. 68 mm und 135 mm und wird wie folgt gemessen:



Planung

Allgemein: Die Profile von Kunststofffenstern bestehen aus Polyvinylchlorid (PVC), einem thermoplastischen Kunststoff der sich unter Einwirkung von Hitze und Druck gut formen lässt. In Spritzguss- und Strangpressverfahren werden somit eine Vielzahl von Profilformen ermöglicht, von kantengerundet bis geradlinig. Zur Verstärkung der Rahmen und Flügel enthalten die meisten Kunststofffenster innenliegende Rahmen aus Stahl- oder Aluminiumprofilen. Die Ausbildung von mehreren luftgefüllten Kammern im Profilquerschnitt, in der Regel 5-7, sorgt für gute Wärmedämmeigenschaften. Je höher die Anzahl der Kammern, desto besser ist der Dämmwert (u_f) eines Fensterprofils. Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Dämmwirkung eines Fensterprofils ist die sogenannte Bautiefe, also die Stärke des Fensterprofils. Diese liegt bei aktuellen Fensterprodukten zwischen ca. 65 mm und 105 mm. Zusätzlich kann der Dämmwert noch durch in die Kammern eingearbeitete Dämmstoffe verbessert werden.

Mit Hilfe von außen aufgebracht Folien oder Kunststoffschichten können verschiedene Strukturen und Farben erzielt werden. Die Qualität vom Fenster hängt maßgeblich von der Qualität des verwendeten Kunststoffprofils ab. Hochwertige Kunststoffe sind pflegeleicht, wetterresistent, uv-beständig, säure- und basenbeständig und unempfindlich gegen Abgase und Reinigungsmittel.

RAL-Gütezeichen: Fensterprofile können mit dem sog. RAL-Gütezeichen ausgezeichnet sein. Das bedeutet, dass sie entsprechend der Richtlinie RAL-GZ 716/1 der Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilssysteme e.V. in Bezug auf Witterungsbeständigkeit, Optik, Maßgenauigkeit, Verhalten bei Kälte/Hitze, Schlagfestigkeit sowie Brandverhalten überwacht werden. Der Nutzer hat also die Sicherheit, dass alle Fensterkomponenten, die mit dem sog. RAL-Gütezeichen ausgezeichnet sind, einer regelmäßigen Güteüberwachung unterzogen werden.

Wärmedämmung: Der Wärmedämmwert eines Fensters u_w (w für window) wird entsprechend DIN EN ISO 10077-1 aus den folgenden drei Einzelwerten berechnet:

- u_f = Wärmedurchgangskoeffizient für den Fensterrahmen (f für frame)
- u_g = Wärmedurchgangskoeffizient für die Verglasung im Mittelbereich (g für glazing)
- ψ_g = Beiwert für den Randverbund des Glases (gesprochen: psi)

Die von den Herstellern angegebenen Werte beziehen sich in der Regel auf ein Normfenster der Größe 123 cm x 148 cm. Da allerdings Rahmen und Glas mit ihren unterschiedlichen Dämmwerten je nach Proportion und Größe eines konkreten Fensters in verschiedenen Verhältnissen vorliegen, weichen die tatsächlichen Werte von den Normwerten ab, so dass der U_w -Wert für jedes Fenster am Objekt individuell berechnet werden kann. Diesen Service übernehmen die Hersteller auf Anfrage. In der Regel besitzen kleine Fenster auf Grund des relativ gesehen schlechteren Dämmwertes des Rahmens u_f insgesamt einen höheren und damit schlechteren u_w -Wert. Fenster mit wenig Rahmenanteil, also große Fenster, haben einen besseren Gesamtdämmwert u_w . Wichtige Kenngrößen, die den Dämmwert des Fensterrahmens (u_f) beeinflussen, sind vor allem die Bautiefe, die Anzahl der Hohlkammern und eventuell integriertes Dämmmaterial. Kunststofffenster können sehr gute U_f -Werte bis zu 0,9 W/(m²K) erreichen.

Schalldämmung: Der Schutz eines Raumes gegen Außenlärm gewinnt in unserer Wohn- und Lebenswelt immer mehr an Bedeutung. Die schalldämmende Qualität der Außenwand eines Raumes ist dabei maßgeblich vom Schalldämm-Maß der Fenster abhängig, da sie in aller Regel deutlich schwächer sind als

die umgebende Wand, unabhängig der Wandbauweise. Für die Beurteilung des erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maßes R'_w von Fenstern liegen unterschiedliche Regelwerke vor, die teilweise auch zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Der Planer muss also entscheiden, nach welchem der folgenden Regelwerke er arbeitet oder ob er mehrere Beurteilungen vornimmt:

- VDI 2719, 1987-08, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- DIN 4109, Schallschutz im Hochbau
- 24. BImSchV, 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
- DIN-EN 12354-3, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften

Am Häufigsten werden in der Praxis die VDI 2719 und die DIN 4109 angewendet.

Windwiderstandsfähigkeit, Schlagregendichtheit und Luftdurchlässigkeit: Fenster werden auch nach folgenden Eigenschaften unterschieden, die der Planer bewerten bzw. vorgeben muss:

Widerstandsfähigkeit gegen Windlast (gem. DIN EN 12210)

- Schlagregendichtheit (gem. DIN EN 12208)
- Luftdurchlässigkeit (gem. DIN EN 12207)

Diese drei Qualitätsmerkmale hängen voneinander ab und können auch anhand der vom ift-Rosenheim erstellten Richtlinie FE-05/2 bestimmt werden. Die Einordnung erfolgt dabei in Abhängigkeit der Windlastzone, der Einbauhöhe und der Geländekategorie.

Einbruchschutz: Die Klassifizierung und Bewertung der Einbruchsicherheit von Türelementen, Fenstern, Vorhangfassaden, Gitterelementen und Abschlüssen wird in der europäischen Norm DIN EN 1627 geregelt, die 7 verschiedene RC-Klassen (RC für resistance-class) unterscheidet. Für die Einteilung in die verschiedenen Klassen werden neben den eigentlichen Konstruktionen (Fenster, Tür, etc.) auch deren Schlösser, Schließzylinder, Schutzbeschläge und Füllungen (z. B. Verglasungen) geprüft. Das heißt, dass ein Bauelement nur dann einer bestimmten RC-Klasse entspricht, wenn all diese zugehörigen Bauteile dementsprechend geprüft sind. Wie aus den beschriebenen RC-Klassen hervorgeht, ist die Herstellung komplett einbruchsicherer Bauelemente nicht möglich. Ziel der Sicherheitseigenschaften ist es daher, Einbruchdauer, -risiko und -widerstand so zu erhöhen, dass ein potenzieller Täter von seinem Einbruchversuch ablässt. Bei erhöhtem Sicherheitsbedarf sollten also zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, z. B. Alarmsicherungssysteme, Bewegungsmelder etc.

Einbausituation: Der Anschluss der Fenster an die Rohbauwand sollte nach den Vorgaben des Wärmebrückenkatalogs der DIN 4108 Beiblatt 2 ausgeführt werden. Wird eine davon abweichende Einbausituation geplant, so muss entweder ein Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 oder eine Wärmebrückenberechnung nach DIN EN ISO 10211-1 erstellt werden, um sicherzustellen dass keine feuchte- und wärmetechnischen Schwachstellen entstehen.

Die richtige Position eines Fensters in Bezug auf die Leibungstiefe, auch Fenstereinstand genannt, ist vom Wandaufbau abhängig. Zur Beurteilung ist u. a. der Isothermenverlauf maßgeblich. Dieser kann (auch von den Herstellern) berechnet werden und stellt sicher, dass keine feuchte- und wärmetechnischen Mängel entstehen. Bei falscher Anordnung kann an der inneren Fensterlaibung Tauwasser auftreten. Folgende Fenstereinstände haben sich bewährt:

- Monolithisches Mauerwerk: Entsprechend DIN 4108 Beiblatt 2 ist ein Fenstereinbau im mittleren Drittel der Wand ohne zusätzlichen rechnerischen Nachweis möglich (= Laibungsmontage).
- Mehrschalige Außenwand mit außenliegender Wärmedämmung: Dieser Fall betrifft zum Beispiel Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS) oder Wände mit Vorgehängter Hinterlüfteter Fassade (VHF). In diesen Fällen sollten die Fenster mindestens außen bündig in der tragenden Wandschicht liegen, so dass die außenliegende Dämmung den Rahmen teilweise überdecken kann. Die DIN 4108 Beiblatt 2 erlaubt einen maximalen Abstand der Fensteraußenkante von der Dämmebene von höchstens 25 mm. Bei einem größeren Abstand zur Dämmebene ist ein rechnerischer Nachweis zu führen. Der günstigste Isothermenverlauf und die damit bauphysikalisch beste Einbausituation ergibt sich bei einem Einbau der Fenster in der Dämmebene (Vorwandmontage). Allerdings ist diese Montageart aufwendiger und teurer.

Rahmenüberdämmung: Fenster sind auch in modernster Bauart ein wärmetechnischer Schwachpunkt im Bauwerk. Innerhalb des Fensterelements haben die Rahmen und Flügelprofile in der Regel einen schlechteren U-Wert als die Scheiben. Durch eine Überdämmung der Rahmen werden die Wärmeverluste reduziert. Dabei ist allerdings die Montage von Rollladen-/ Raffstoreschienen oder Brüstungsgeländern im Detail sorgfältig zu planen, diese müssen evtl. vor der Ausführung der Überdämmung eingebaut werden.

Maßvorgaben: Fenster werden, anders als Türen, nicht in Normmaßen vorgefertigt, sondern nach Plan oder Aufmaß objektbezogen hergestellt. Produktbezogene Maximalvorgaben der Hersteller sind jedoch zu beachten, so können z.B. Terrassentüren bei Kunststofffenstern höchstens 1,10 m bis 1,20 m hergestellt werden. Auch die Höhe und Elementbreite ist begrenzt und das Längen/Breitenverhältnis (z.B. bei liegenden Fenstern) ist hinsichtlich der Belastbarkeit der Beschläge zu prüfen. Frühzeitige Abstimmungen mit dem Hersteller sind daher ratsam.

Oberflächen und Farben: Kunststoffenster sind in der Standardausführung immer weiß. Gegen einen relativ geringen Aufpreis stehen aber verschiedene Möglichkeiten der Farb- und Strukturgebung zur Verfügung. Die gängigste Variante besteht darin, eine Kunststoff-Folie im industriellen Prozess bei der Herstellung des Fensters auf die Profile aufzubringen. Auf diese Weise sind neben unterschiedlicher Farben auch Holzdekorfolien oder andere Effektoberflächen möglich. Einige Hersteller bieten Profile mit Acryl-Oberflächen zur Farbgebung an. Diese Acrylschicht wird bei der Herstellung auf die PVC-Fensterprofile aufgeschmolzen und ist sehr witterungsbeständig. Bei der Verwendung von Aluminium-Deckschalen stehen zusätzlich noch die RAL- und die DB-Farbpalette zur Verfügung, sodass neben der erhöhten Witterungsbeständigkeit auch die erweiterten gestalterischen Möglichkeiten für Kunststoff-Alusysteme sprechen.

Ausführung

Montage: Fenster können auf unterschiedliche Art in der Laibung befestigt werden. Bei Massivwänden werden Fenster in der Regel direkt durch den Rahmen ins Mauerwerk geschraubt. Alternativ können Schlaudern zur Montage verwendet werden. Bei der sog. Vorwandmontage müssen außenseitig Winkel auf der Rohbauwand angebracht werden. Nach der Befestigung der Fenster und vor dem Aufbringen der Abdichtung ist die Anschlussfuge zu dämmen. Dies geschieht in der Regel durch Ausschäumen oder durch den Einsatz von vorkomprimierten, wärme- und schalldämmenden Dichtbändern.

Abdichtung: Fenster müssen nach den „Allgemein anerkannten Regeln der Technik“ eingebaut und abgedichtet werden. Die Umsetzung dieser Montagevorgaben wird fälschlicherweise auch RAL-Montage genannt und ist im „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren (März 2010)“, herausgegeben von der *Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.* in verschiedenen Detailvarianten verankert. In Bezug auf die Abdichtung gilt der Grundsatz, dass die Anschlussfuge innen dichter sein muss als außen, so dass durch Dampfdiffusion eintretende Feuchtigkeit nach außen abtrocknen kann. Eine der gängigsten Varianten ist die Abdichtung mit Dichtbändern oder Kompressionsbändern. Aber auch Dichtstoffe wie Silikon oder Acryl sind unter bestimmten Umständen zur Abdichtung zulässig und werden oft bei Sanierungsmaßnahmen angewendet. Bei Fenstern im Spritzwasserbereich ist außen zusätzlich eine Abdichtung gegen direkte Beanspruchung von Spritzwasser anzubringen. Diese wird häufig mit EPDM-Bändern oder Flüssigabdichtung ausgeführt.

Vorbereitung der Laibungen: Die Fensterabdichtung wird im Neubau meist mit Dichtbändern hergestellt. Vor dem Einbau der Fenster ist eine staubfreie und glatte Ausbildung der Laibung sicherzustellen um die Haftung der Dichtbänder zu gewährleisten. Bei Mauerwerk ist hierfür ein Glattstrich aus Zementschlämme herzustellen oder darauf zu achten, dass nur glatte Mauersteine (Anfängersteine) in der Laibung verbaut werden.

Witterungsbedingungen: Der Einbau von Fenstern ist grundsätzlich auch bei Minustemperaturen möglich, allerdings gelten für die Abdichtungsmaterialien wie Dichtbänder oder Dichtstoffe klare Vorgaben zum Einbau. So können Dichtbänder in der Regel nicht unter +5°C eingebaut werden. Es sind bei Bedarf aber auch spezielle Produkte für die Verarbeitung bis zu -5°C erhältlich.

Blower-Door-Test: Zur Überprüfung der Dichtigkeit ist ein Blower-Door-Test vor Fertigstellung des Gebäudes dringend zu empfehlen bzw. wird häufig durch den Wärmeschutznachweis vorgegeben.

Recycling: Kunststofffenster können wiederverwertet werden, sie werden in der Regel nicht mehr entsorgt. Diese Recycling-Tätigkeit wird von entsprechend qualifizierten Firmen durchgeführt.

Wichtige Anschlussbauteile

Verglasung Die Verglasung ist mit entscheidend für die Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften eines Fensters. Neben diesen Anforderungen gibt es zahlreiche weitere Kriterien, z.B. absturzsichernde Funktion, Ballwurfsicherheit, Beschusshemmung, Sprengwirkungshemmung und Strahlenschutz, die im Einzelfall von der Verglasung erfüllt werden müssen.

Hochwasserschutzsysteme Der in manchen Gebieten stark zunehmenden Hochwassergefahr kann mit geeigneten Hochwasserschutzsystemen begegnet werden, die die betroffenen Gebäudeöffnungen entweder durch entsprechend geprüfte und zugelassene Fenster- bzw. Türelemente oder durch spezielle Vorsatzelemente bzw. Rollläden vor eindringendem Hochwasser schützen.

Sicht- und Sonnenschutz Es gibt zahlreiche Varianten von Sicht- und Sonnenschutzsystemen. Je nach Ausführung und Montageart ist es oft notwendig, diese bei der Fensterplanung zu berücksichtigen.

Normen

DIN 4108, Beiblatt 2, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden, Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele

DIN 18055, Fenster; Fugendurchlässigkeit, Schlagregendichtheit und mechanische Beanspruchung

DIN 18355, VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen — Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) — Tischlerarbeiten

DIN EN ISO 10077-1 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten

DIN EN 12207, Fenster und Türen; Luftdurchlässigkeit

DIN EN 12208, Fenster und Türen; Schlagregendichtheit

DIN EN 12210, Fenster und Türen; Widerstandsfähigkeit bei Windlast

DIN EN 12608: Profile aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) zur Herstellung von Fenstern und Türen - Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren.

DIN EN 14351-1: Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit.

EnEV - Energieeinsparverordnung für Gebäude, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

VFF Richtlinie HM.01, Richtlinie für Holz-Metall-Fenster- und –Außentürkonstruktionen, Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e.V.

Richtlinie TBDK der Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge e.V. Befestigung tragender Beschlagteile von Dreh- und Drehkipp-Beschlägen mit Definitionen zu Dreh- und Drehkipp-Beschlägen.

Ift-Richtlinie FE-13/1 des ift: Eignung von Kunststofffensterprofilen

ift Rosenheim, Institut für Fenstertechnik e.V.

www.ift-rosenheim.de

Verband Fenster + Fassade

www.window.de/Verband-Fenster-Fassade.17.0.html

Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren eV.

www.window.de/Guetegemeinschaft-Fenster.21.0.html

Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.

www.gkfp.de

Das erforderliche Schalldämm-Maß von Schallschutzfenstern: Ein Vergleich verschiedener Regelwerke, Bayerisches Landesamt für Umwelt

www.lfu.bayern.de/laerm/doc/schallschutzfenster.pdf

Leitfaden für den Einsatz sowie die Ausschreibung von Fenstern und Außentüren nach der Produktnorm DIN EN 14351-1 – CE-Kennzeichnung/ Systemprüfung/ Mindestanforderungen, herausgegeben vom Prüfzentrum für Bauelemente (Pfb).

www.pfb-rosenheim.de/downloads/leitfaden.pdf

Lexikon

Zu nachfolgenden Fachbegriffen sind auf www.bauwion.de auf der Themenseite dieses pdf-Dokuments und im allgemeinen Lexikon weitere Erklärungen verfügbar:

Blower-Door-Test

Einbauhöhe von Fenstern

Fenster, Bautiefe

Geländekategorie von Fenstern

Isothermenverlauf

Kunststoff-Aluminiumfenster

Kunststofffenster

Luftdurchlässigkeit von Fenstern

RC-Klassen (Einbruchsicherheit)

Schalldämm-Maß Fenster

Schalldämmung Fenster nach DIN 4109

Schalldämmung Fenster nach VDI 2719

Schalldämmung Fenster nach DIN EN 12354-3

Schallschutzklassen Fenster

Schlagregendichtheit

Windlastzone

Windwiderstandsfähigkeit

Stand: 14.10.2015