

Das PVC-Fenster

Das erste Kunststoff-Fenster wurde 1954 von Heinz Pasche erfunden. Sein Gedanke war es ein Fenster zu entwickeln, das wetterfest und unempfindlich sein sollte. Pasche entwickelte gemeinsam mit der Firma Nobel ein Metallprofil das durch eine Außenhülle aus PVC geschützt war. Zu der Zeit war PVC ein überaus moderner Werkstoff und man fertigte alles Mögliche daraus.

Die Firma Nobel war eine der ersten Firmen, die mit Hilfe von Extrudern solche Kunststoffprofile fertigen konnte. Man gründete die erste Fensterbaufirma mit dem Namen Trocal, die die ersten Fenster aus Kunststoff herstellten. Der Rahmen war damals noch ziemlich einfach aufgebaut und hatte noch nicht



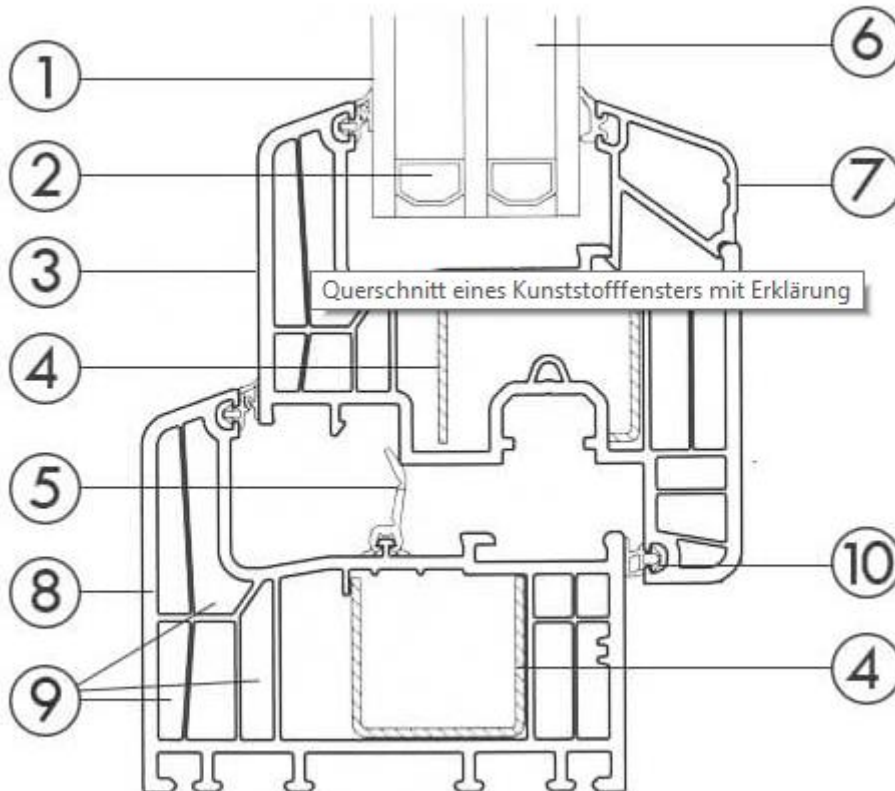
so viele Kammern wie heute. Es gibt währenddessen zahlreiche Profilverhersteller. Inzwischen gibt es etliche Betriebe, die nur noch die Profile herstellen. Die Kunststofffenster hingegen werden oft nur noch von typischen Fensterbau-Firmen gefertigt. Namhafte deutsche Profilverhersteller für PVC-Fenster:

- Schüco
- VEKA
- Gealan
- Inoutic Deceunic
- Aluplast
- Wicona
- Profine produziert die Marken:
 - Kömmerling
 - KBE
 - Trocal

Aufbau eines Kunststoff-Fensters

- 1 3fach-Verglasung
- 2 Glas-Abstandshalter
- 3 Fenster-Flügel
- 4 Stahlarmierung
- 5 Mitteldichtung
- 6 Scheibenzwischenraum
- 7 Glasleiste
- 8 Fensterrahmen

- 9 Luftkammern
- 10 Anschlagdichtung



Wärmeverluskoeffizient (U-Wert) eines Fensters

Im Hinblick der neuen Energieeinsparverordnung, werden PVC-Fenster immer weiter verbessert um den wärmetechnischen Anforderungen der Energieeinsparverordnung gerecht zu werden. Die Wärmeverluste, oder auch Transmissionswärmeverluste genannt, werden durch den Wärmeverluskoeffizienten (Uw-Wert) angegeben. Er wird mit $W/(m^2 K)$ angegeben. Der U-Wert gibt die Menge an Energie an, die während einer Stunde durch eine Fläche von $1m^2$ fließt, wenn der Temperaturunterschied an der Innen- und Außenseite des Fensters 1 Kelvin ($=1^\circ\text{Celsius}$) beträgt. Der U-Wert gibt an wie gut das Fenster isoliert ist. Er unterscheidet sich in 3 Werte: U_f (f = frame) U-Wert des Rahmens U_w (w=window) U-Wert des gesamten Fensters U_g (g=glazing) U-Wert der Verglasung Der Gesamte Uw-Wert kann nach EN 12567-1 gemessen oder aus diesen 3 U-Werten berechnet werden. Die Berechnung der einzelnen U-Werte ergibt sich aus diesen Faktoren: Fläche des gesamten Fensters Fläche der Verglasung (tatsächlich sichtbare Fläche) Fläche des Rahmenprofils Umfang der Verglasung Wärmebrückenverluskoeffizient des Glasrandes Gesamtwärmestrom Zweidimensionaler thermischer Leitwert Rahmenbreite Temperaturdifferenz (Innen - Außen) Die U-Werte, die dabei angegeben sind, beziehen sich auf ein

Normfenster.. In der DIN EN14351-1 wird hier ein Standardmaß definiert. Die Fenstermaße für ein Normfenster sind 123cm x 148cm. Die genauen Uw-Werte eines Kunststofffensters müssen deswegen beim Hersteller angefragt werden. Aus den verwendeten Materialien, wie dem Profil und der Verglasung, kann der Hersteller den genauen Uw-Wert errechnen.

Wie ist die Fensterverglasung aufgebaut?

Eine Fensterverglasung besteht im Prinzip aus verschiedenartigen Bauteilen, die jeweilig den Ug-Wert beeinflussen. . Die Fensterscheibe als Dreifach- oder Zweifachverglasung ausgeführt sein. Obwohl eine 3fach-Verglasung nicht nur auf Grund dem besseren U-Wert der Verglasung vorzuziehen ist. Die Verglasung eines modernen PVC-Fensters wird auch als MIG (Mehrscheiben-Isolierglas) bezeichnet und wird aus diesen Materialien aufgebaut:

- Fensterglas
- Beschichtung der Glasfläche (z.B. Sonnenschutzbeschichtung)
- Scheibenzwischenraum (Luft- oder Gasfüllung)
- Glasabstandhalter
- Trocknungsmittel
- Polysulfidichtung

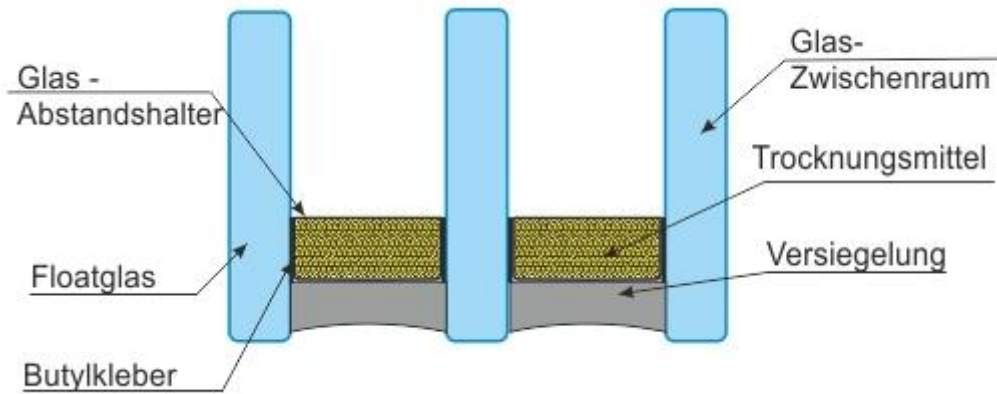
Eine Scheibe kann in den unterschiedlichsten Dicken gebaut werden. Die üblichen Glasstärken sind z.B. 4mm, 6mm oder 8mm Reine Isolierglasscheiben werden heutzutage nur noch selten verwendet. Meistens wird die direkte Sonneneinstrahlung (solarer Wärmegewinn) durch eine Wärmeschutzverglasung ausgenutzt.

Wärmeschutzverglasung

Die Isolierglasscheibe verliert durch die Temperaturstrahlung $\frac{2}{3}$ und durch die Konvektion alles zusammen mit der Wärmeleitung $\frac{1}{3}$ an Energie. Dieser Wärmeverlust bzw. der Wärmefluss wird durch die Beschichtung beinahe vollständig ausgeschaltet. Der Scheibenzwischenraum ist mit dem Edelgas Argon gefüllt, das den Wärmeleitungsanteil noch einmal senkt.

Der Glasabstandhalter

Im Unterschied zu früher werden die Glasscheiben nicht mehr miteinander verlötet oder verschweißt, sondern mit Hilfe des Randverbundes verklebt. Butylkautschuk hat sich dabei als tadelloser Kleber bewährt. Hervorragende Ozon- und Wetterbeständigkeit zeichnet ihn als hervorragenden Werkstoff aus.



Darüber hinaus ist er beständig gegen Basen und Säuren. Die einzelnen Glasscheiben werden durch den Einsatz eines Glasabstandhalters nicht nur auf Abstand gehalten. Er hat Einfluss auf den Wärmebrückenverlustkoeffizienten und somit auch auf die Wärmeisolierung.

Dieser ist standardmäßig überwiegend aus Aluminium gefertigt. Alu stellt jedenfalls eine enorme Wärmebrücke dar. Der Wärmebrückenverlustkoeffizient (?) bezieht sich auf die Länge der Glaskante (l_g) und lässt sich durch unterschiedlichste Materialien verbessern. Hierbei wird z.B. ein Randverbund aus Edelstahl, der zusätzlich mit einem Kunststoff ummantelt ist oder ein hochisolierender Composite Kunststoff, der auch in der Zahnmedizin eingesetzt wird, verwendet.

Dieser Randverbund wird als warme Kante oder warm edges bezeichnet. Im normalen Sprachgebrauch hört man auch mehrfach die Begriffe: Swiss-Spacer-V, TGI, Chromatech, TPS oder Thermix. Das sind aber spezielle Firmenbezeichnungen der Hersteller. Für den Laien empfiehlt es sich allein auf den Uw-Wert zu schauen. Er gibt den gesamten U-Wert des Fensters an und eignet sich dazu prima die Kunststofffenster miteinander zu vergleichen.

Häufig wird hingegen der erheblich bessere Ug-Wert der Fensterscheibe angegeben. Grundsätzlich gilt allerdings der Grundsatz: Je kleiner der U-Wert umso besser ist die Wärmedämmung. Nicht nur aus energetischer Sicht sollten PVC-Fenster mit Wärmedämmung verwendet werden. Die Wärmebrücken sind auch wahrnehmbar.

Beispielrechnung Kostenersparnis Dreifachfenster

Beispielrechnung für Kostenersparnis

	Dreifachverglasung	
	CO2 Ersparnis	Kostenersparnis
Jahr 1	2,796 kg	807 €
Jahr 5	13.982 kg	4.457 €
Jahr 10	27.965 kg	10.146 €
Jahr 20	55.929 kg	26.673 €
Jahr 30	83.894 kg	53.594 €

Grundlage für die Beispielrechnung (Inoutic-Rechner):

- Einfamilienhaus
- Ölheizung
- Fensterfläche von 30m²
- Holzfenstern mit Zweifachverglasung

Bitte beachten Sie, dass dies nur eine Beispielrechnung ist. Diese Berechnung beruht auf folgender Annahme: Öl-Heizung: Effizienz von 0,85, Ölpreis 0,75 €/l, kWh/Einheit 10, Ig CO₂/kWh

Technische Eigenschaften des Fensters Novo-Royal

- Bautiefe 84mm
- 6-Kammer-Technik
- 3. Mitteldichtung
- Dreifachverglasung