**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

**Band:** 39 (1982)

**Heft:** 4

**Artikel:** Sonnenschutzisoliergläser im modernen Fassadenbau

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-782888

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 13.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Kunststoff-Fenster für die Renovation und Altbausanierung

Auslöser für die Renovierung oder Sanierung von älteren Bauten sind nicht selten erhöhte Anforderungen an Wärmedämmung und Schallschutz. Fenster als Schwachstellen in der Isolation der Aussenfassade stehen im Massnahmenkatalog oft an erster Stelle. Fenster werden heute aus drei Materialien hergestellt, aus dem traditionellen Holz, aus Metall (vor allem Aluminium) und immer häufiger aus Kunststoff. Den grössten Marktanteil hält das Holzfenster, es wird von unzähligen Anbietern hergestellt, ist preisgünstig, hat aber einen entscheidenden Nachteil: Trotz aller Nachbehandlung bleibt es ein natürliches Material, es verwittert und benötigt laufend Unterhalt wie Streichen und Lasieren. Aluminium ist dagegen äusserst witterungsresistent, bringt aber Probleme der Wärmedämmung mit sich, da es ausserordentlich leitfähig ist, und damit verursacht es grössere Wärmeverluste. Das Leichtmetall hat auch seinen Preis und lässt sich nur schwer in bestehende klassische Fassaden einpassen.

Bleibt das Kunststoff-Fenster. Es erfüllt alle Kriterien, die an langlebige, wartungsfreie und funktionssichere Fenster gestellt werden. In erster Linie bekannt ist die Wartungsfreiheit, die mit der glatten, porenfreien Oberfläche von PVC erreicht wird. Feuchtigkeit kann nicht eindringen, und ein Aufquellen bleibt ausgeschlossen. In aggressiver Luft, wie sie durch Umwelteinflüsse besonders in Stadtgebieten gegeben sein kann, verhält es sich mit seiner Chemikalienbeständigkeit einwandfrei. Kunststoff-Fenster können in den noch feuchten Bau eingesetzt werden; spätere Verputzarbeiten hinterlassen keine bleibenden Spuren, da Kalk oder Zementrückstände einfach abzuwischen sind. Vor allem ergeben sich jedoch interessante Aspekte in bauphysikalischem Zusammenhang. Der hervorragende Wärmedurchgangs- oder *k*-Wert lässt auf den Profilinnenseiten auch bei hoher Kälte keinen Beschlag zu. Auch in bezug auf die Schallisolation schneidet das Kunststoff-Fenster sehr gut ab.

Stand die Fachwelt noch vor wenigen Jahren dem Kunststoff-Fenster skeptisch gegenüber, kann jetzt eine deutliche Tendenz zur Steigerung der Marktanteile festgestellt werden. Insbesondere die Eignung in der Renovation und Altbausanierung hat hier gewichtigen Anteil. Für die nächsten Jahre wird jedenfalls mit einer ähnlichen Entwicklung wie in Deutschland gerechnet, und das Kunststoff-Fenster dürfte schon in Kürze rund 10% des expansiven Fenstermarktes für sich beanspruchen.

# Bessere Energiebilanz mit Thermoplus

Fenster gelten als kritische Flächen in der Wärmedämmung von Gebäudefassaden. Diese Ansicht ist fragwürdig, denn heute gibt es moderne Isoliergläser, die als echte Wärmeisoliergläser bezeichnet werden können. Ein konventionelles Zweifachisolierglas weist einen *k*-Wert (Wärmedurchgangswert) von etwa 3,0 W/m²K auf, der *k*-Wert des Wärmeisolierglases Thermoplus jedoch beträgt bis zu 1,5 W/m²K, das heisst, die Wärmedämmung wird verdoppelt. Thermoplus von der Flachglas AG besteht aus zwei Scheiben, deren Zwischenraum mit Edelgas gefüllt und hermetisch versiegelt ist. Die raumseitige Scheibe trägt gegen den Scheibenzwischenraum eine hauchdünne Goldschicht. Diese Konstruktion garantiert nicht nur einen ausgezeichneten *k*-Wert, sondern setzt auch den durch einfallende Sonnenstrahlen erzeugten Wärmegewinn konsequent um. Der entscheidende Vorteil von Thermoplus ist deshalb: kleine Wärmeverluste bei grossem Gewinn an Sonnenenergie.

Bei herkömmlichen Isoliergläsern hat man sich wenig um die Wirkung von Glasflächen als Sonnenkollektor (sowohl bei direkter Sonneneinstrahlung wie bei diffusem Tageslicht) gekümmert. Dabei wirkt sich der Energiegewinn beträchtlich aus. Subtrahiert man den entsprechenden Betrag vom üblichen *k*-Wert, so erhält man den sogenannten äquivalenten *k*-Wert oder den *k*-Bilanz-Wert als Mass für den effektiven mittleren Wärmeverlust. Normales Zweifachisolierglas weist nur unter Berücksichtigung der diffusen Sonnenstrahlung einen *k*-Bilanz-Wert von 2,0 W/m²K auf, für Thermoplus beträgt er nur noch 0,8 W/m²K. Dies wirkt sich natürlich entscheidend auf die Heizkosten aus. Vergleicht man den Energieverbrauch pro Tag und Quadratmeter Scheibenfläche mit bekannten Isolierglastypen, erhält man folgende Werte:

Normalisolierglas
etwa 1 kWh entspricht 100%
Dreifachisolierglas
etwa 0,45 kWh entspricht 45%
Thermoplus
etwa 0,33 kWh entspricht 33%

Mit Thermoplus verglaste Fenster zeichnen sich im Winter durch erhöhten Wohnkomfort aus. Sie reduzieren die grossen Unterschiede zwischen der Raumtemperatur und der inneren Oberflächentemperatur am Fenster so sehr, dass der lästige Kälteschleier und die Zugluft in der Nähe des Fensters entfallen.

*Technische Information und Beratung: Willy Waller Glas AG, 6302 Zug*

# Sonnenschutzisoliergläser im modernen Fassadenbau

Aufgrund stetig steigender Energiekosten ist in letzter Zeit eine gewisse Skepsis gegenüber grossen Fensterflächenanteilen im Fassadenbau aufgekommen. Dank entscheidenden Fortschritten in der Entwicklung moderner Sonnenschutzisoliergläser der Typenreihe Infrastop besteht zu solchen Zweifeln jedoch kein Anlass mehr. Infrastop-Gläser zeichnen sich durch hervorragende *k*-Werte (Wärmedämmwerte) in Verbindung mit vorteilhafter Filterwirkung auf die einfallende Sonnenstrahlung aus. Besitzt ein herkömmliches Isolierglas noch einen *k*-Wert von 3,0 W/m²K, so sinkt dieser beim Sonnenschutzisolierglas Infrastop bis zu 1,4 W/m²K, also um mehr als die Hälfte, was auch eine mindestens doppelt so gute Wärmedämmung bewirkt. Infrastop-Gläser von der Flachglas AG bestehen aus zwei Scheiben, wobei eine der Scheiben zum Scheibenzwischenraum hin mit einer dünnen Edelmetallschicht versehen ist. Diese lässt den sichtbaren Teil des Sonnenspektrums (Tageslicht) durch, reflektiert aber den grössten Teil der Infrarotstrahlung (Sonnenhitze). Dieses Konstruktionsprinzip, ergänzt durch eine in den Scheibenzwischenraum hermetisch eingeschlossene Edelgasfüllung, trägt zudem zur Wärmedämmung im Winter bei. So werden beträchtliche Energiemengen eingespart, welche sonst zur Heizung im Win-

ter oder zur Kühlung durch Klimaanlagen im Sommer benötigt würden.
Einfachverglaste Fenster verlangen zum Beispiel pro Quadratmeter Glasfläche je Heizperiode bis zu 50 Liter mehr Heizöl als Infrastop-Fenster. Im Vergleich zu konventionellem Isolierglas reduziert sich bei Infrastop-Gläsern die benötigte Kühlenergie für eine Kühlanlage um 34 bis 70%, weil der tiefe *k*-Wert den Einfluss hoher

**MUBA Sonderschau Energie**

Aussentemperaturen stark verringert und das selektive Reflexionsvermögen der Edelmetallschichten die Wärmestrahlung nicht eindringen lässt. Diese Eigenschaften wirken sich letztlich auch auf die Investitionskosten aus: Heizungs- und Klimaanlagen können schon im Projektstadium kleiner konzipiert werden.

Je nach Konstruktions- und Funktionsart erscheinen die dreizehn Typen des Infrastop-Programmes von aussen betrachtet in verschiedenen Farben und weisen verschiedene Strahlungsselektivitäten auf. Farblich angepasste Fassadenplatten und Modellzuschnitte ergänzen die Vielfalt des Programms. Mit Infrastop-Sonnenschutzisolierglas von der Flachglas AG lassen sich deshalb Fenster- und Fassadenkonzeptionen verwirklichen, die sowohl ästhetischen wie auch funktionellen Ansprüchen unserer Zeit genügen.

*Flachglas AG,*
*D-4650 Gelsenkirchen*

Sonnenenergie und Alternativen

# Wärmepumpenarten

**Elektrisch betriebene Kompressionswärmepumpen**
Die bisher ausgeführten Heizwärmepumpen werden grösstenteils elektrisch betrieben, da diese technisch einfache Lösung sich seit langem bewährt hat. Der Elektroantrieb weist gegenüber Wärmekraftmaschinen vor allem Vorteile wie geringer Raumbedarf, weitgehende Wartungsfreiheit sowie Emissionsarmut am Standort auf.

Durch die stark forcierte Entwicklung der Elektrowärmepumpe erscheinen heute schon viele Ausführungsvarianten und spezialisierte Bauformen auf dem Markt:
Die *Wasser/Wasser-Wärmepumpe* ist eine kompakte, in ein Gehäuse eingebaute Maschine. Durch Wasserleitungen wird die Umweltenergie zu- und die Heizwärme abgeführt. Diese Bauform wird üblicherweise bei der Nutzung von Wärmequellen wie Grundwasser, Oberflächengewässer, Erdkollektoren, Energiedach eingesetzt *(Abb. 1)*.
*Wärmepumpenboiler* sind kompakte Warmwasserboiler, die anstelle der herkömmlichen Elektroheizschlange mit einer kleinen Wärmepumpe ausgerüstet sind. Sie benötigen zum Aufheizen der gleichen Wassermenge etwa 30–70% weniger elektrische Energie als ein entsprechender Elektroboiler. Die restliche Wärme wird der Raumluft entzogen; dabei ist es wichtig, dass der Wärmepumpenboiler in einem genügend grossen und unbeheizten Kellerraum aufgestellt wird. Damit vermeidet man, dass der Boiler die Wärme irgendwo «stiehlt» *(Abb. 1)*.

Die *Luft/Wasser-Wärmepumpe* entzieht mit dem Verdampfer die Umweltenergie der Aussenluft und gibt die bereitgestellte Wärme an das Heizungswasser ab. Dieser Typ sollte nie als monovalente Anlage betrieben, sondern stets mit Zusatzheizung, zum Beispiel zum bestehenden Heizkessel, eingerichtet werden, denn die Leistungsziffer ist genau dann günstig, wenn der Heizkessel mit schlechtem Wirkungsgrad arbeitet: bei Aussentemperaturen über etwa +2°C. Bei tieferen Aussentemperaturen wird die Leistungsziffer zunehmend geringer.

- Die *kompakte Ausführung* dieser Maschine vereinigt sämtliche Teile inklusive Verdampfer in einem Gehäuse. Die Umgebungsluft muss durch Kanäle zum Verdampfer transportiert oder die ganze Maschine ausserhalb des zu beheizenden Gebäudes aufgestellt werden.
- Die *Split-Ausführung* gestattet es, den Verdampfer vom übrigen Aggregat getrennt – zum Beispiel im Estrich oder im Garten – aufzustellen. Die beiden Teile sind dann durch Kältemittelleitungen miteinander verbunden. Diese Bauform bietet Gewähr für eine optimale Plazierung des Verdampferteils *(Abb. 1)*.

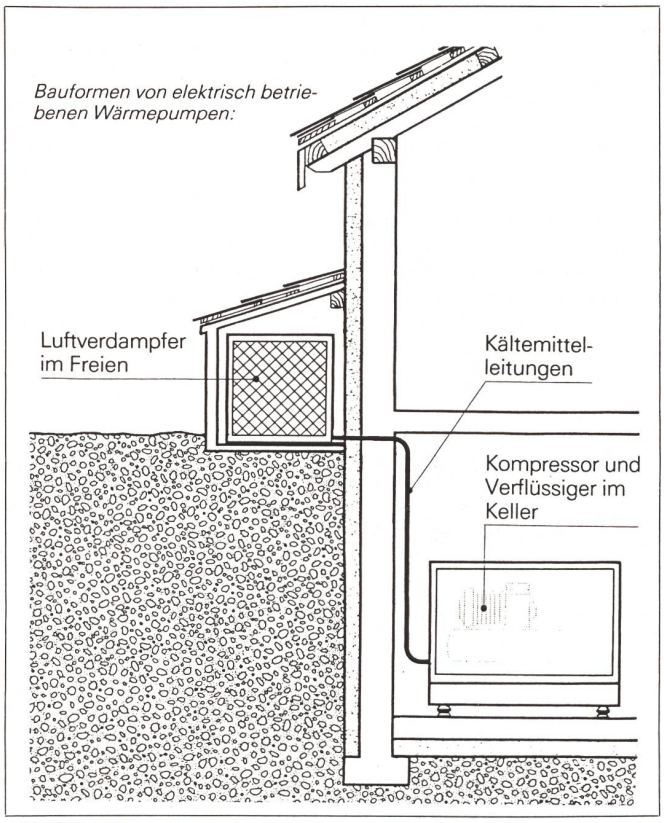

*Abb. 1. Split-Ausführung (z. B. von Luftwärmepumpen).*

Für Elektrowärmepumpen mit grösseren Heizleistungen wird es sinnvoll, mit *mehreren Verdichtern* und eventuell mehreren unabhängigen Kältemittelkreisen zu arbeiten. Dies ermöglicht durch stufenweises Zuschalten eine bessere Anpassung der Heizleistung an den momentanen Verbrauch.

**Durch Verbrennungsmotoren betriebene Kompressionswärmepumpen**
Zum Antrieb mittlerer und grosser Verdichter werden heute zunehmend auch *Gas- oder Dieselmotoren* eingesetzt. Neben der mechanischen Energie der Motoren wird dabei auch die Kühlwasserwärme und ein grosser Teil der Abgaswärme genutzt. Wie verschiedene Entwicklungen und Erfahrungen gezeigt haben, ist der Aufwand für Bau und Betrieb von Verbrennungsmotor-Wärmepumpen recht gross. Um eine wirtschaftliche Lösung zu erreichen, soll daher die Anlage eine Heizleistung von mindestens 100 $kW_{th}$ aufweisen *(Abb. 2)*.
In der Regel werden diese Aggregate als Einzelanfertigungen oder als Kleinserien gebaut. Die Her-