



Technische Information

*Sanierung von
Verbund- und Kastenfenstern
mit K-GLAS®*



1. Einführung

Mit steigenden Anforderungen an den Wärmeschutz und die Energieeinsparung von Gebäuden erleben Kasten- und Verbundfenster eine Renaissance.

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es heute ca. 70 Mio. dieser Fenster, wovon ca. 20 % auf die alten und ca. 80 % auf die neuen Bundesländer entfallen. Der größte Teil hiervon ist renovierungsfähig. Aus bauphysikalischen Gründen ist eine Sanierung dem Austausch gegen einem Einfachfenster vorzuziehen, weil beim Austausch der innere Laibungsanschluß nach außen verschoben d.h. freigelegt würde, was ohne weitere Dämmmaßnahmen die Gefahr von Tauwasser und Schimmelbildung erhöht. Ferner entfällt bei eine Sanierung in der Regel der Mehraufwand für Maßnahmen am Baukörperanschluß.

Bisher machte der Glasaustausch aus der Sicht der k-Wert-Verbesserung nur Sinn, wenn die Einfachglasscheibe(n) durch Isolierglas ersetzt wurden. Dies erhöhte jedoch das Gewicht, verschlechterte die Gängigkeit und belastete die Beschläge. Teilweise war die Falzbreite gar nicht für Isolierglas geeignet.

Erstmalig lassen sich mit K-GLAS® diese Probleme umgehen, da die "harte"-Beschichtung der freien Atmosphäre ausgesetzt werden kann und wisch- und waschfest ist.

Bereits mit dem Austausch nur einer Einzelscheibe können die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung für den Baubestand erfüllt werden, weil der Fenster-k-Wert auf den geforderten Mindestwert $k_f \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ verbessert werden kann. Wenn es der Zustand des Fensters zuläßt, lassen sich durch eine Kombination von K-GLAS® und Isolierglas Fenster-k-Werte von bis zu $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ erzielen.

2. Voraussetzung für die Fenstersanierung

Der Austausch der Glasscheiben macht natürlich nur Sinn, wenn das vorhandene Fenster noch sanierungsfähig ist.

Dies muß durch einen Fachmann untersucht werden, der dann die notwendigen Maßnahmen festlegt. Neben dem Austausch der Gläser sind dies in der Regel:

- Reparatur des Rahmens
- Anstrich des Rahmens
- Reparatur oder Austausch der Beschläge
- Reparatur, Austausch oder Neueinbringung von Dichtungen

Auf die jeweiligen Arbeiten entfallen u. a. in etwa folgende anteilige Arbeitskosten:

- Verglasung	ca. 10 %
- Beschläge	ca. 10 %
- Rahmenreparatur	ca. 22 %
- Anstrich	ca. 46 %
- Dichtung	ca. 4 %

Einige praktische Hinweise:

Die K-GLAS-Beschichtung sollte im Regelfall auf Position 3 angeordnet sein, d. h. es sollte die **raum**seitige Glastafel durch K-GLAS ersetzt werden.

Für den Fall, daß die äußere Glastafel durch K-GLAS ersetzt wird, sollte die Beschichtung auf Position 2 angeordnet werden. Dadurch ändert sich der k-Wert gegenüber einer Position 3-Beschichtung nicht, auch die Lichtdurchlässigkeit und die Schalldämmung bleiben erhalten, jedoch verringert sich der Wert für die Gesamtenergiedurchlässigkeit um etwa 7 %.

Es ist besonderer Wert auf die Dichtigkeit der zu renovierenden Kastenfenster zu legen, wobei das innere Fenster abgedichtet werden muß.



Es empfiehlt sich, das äußere Fenster gezielt mit einem kleinen Luftspalt zur Außenseite hin zu versehen, um einen Dampfdruckausgleich zu ermöglichen.

Eine Renovation lohnt nur dann, wenn das Kastenfenster überhaupt sanierungsfähig ist. Ist das Holz erst einmal vergraut, dann ist dieser Untergrund nicht mehr in der Lage, einen Farb-anstrich dauerhaft zu halten.

3. Möglichkeiten von Glaskombinationen

Beim Institut für Fenstertechnik in Rosenheim sind in unserem Auftrag k-Wert-Messungen sowohl an neuzeitlichen Verbund- als auch an Kastenfenstern aus Holz in bestimmten Rahmenabmessungen mit K-GLAS® und verschiedenen Glaskombinationen hierzu durchgeführt worden. Je nach Flügelzwischenraum und Glaskombinationen werden in

- Verbundfenstern k_F -Werte bis zu $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ und in
- Kastenfenstern k_F -Werte bis zu $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ erzielt.

Die Ergebnisse sind im Anhang dieser Technischen Information dargestellt. Solange Kunststoff- und Alu-Fenster ähnlich aufgebaut sind und in der gleichen Rahmenmaterialgruppe 1 gem. Tabelle 3 der DIN 4108-4 liegen, dürften die Ergebnisse auch auf dieses Fenster übertragbar sein.

Historische Kastenfenster (Einbau in einer Laibung mit Anschlag, geringe Materialstärken) erreichen einen Fenster-k-Wert von bis zu $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, wenn eine der beiden Scheiben gegen K-GLAS ausgetauscht wird.

4. Hinweise für den Nutzer

Mit der Verbesserung des Fenster-k-Wertes und gfls. der Dichtigkeit des Fensters ist auch eine Veränderung der bauphysikalischen Gegebenheiten verbunden.

Neben dem positiven Effekt der höheren Behaglichkeit, hervorgerufen durch die höhere raumseitige Oberflächentemperatur, kann es im Laibungsbereich zu verstärktem Kondensatbefall kommen, verbunden mit der Gefahr von Schimmelbildung.

Der Nutzer muß sein Lüftungsverhalten ändern und öfter lüften (kurzzeitige Stoßlüftung). Hier auf sollte der Verarbeiter hinweisen.

Ferner sollten dem Nutzer Hinweise zur Reinigung von K-GLAS®-Scheiben übergeben werden. Diese sind als Anlage dieser Technischen Information abgedruckt.

5. Baurechtliche Behandlung

Werden beim Baubestand mehr als 20 % Fensteranteil auf einer Gebäudeseite erstmalig eingebaut, ersetzt und erneuert, so ist für diese Fenster gemäß Wärmeschutzverordnung ein Mindest-Fenster-k-Wert $k_F \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ einzuhalten.

Der k-Wert ist unter Heranziehung von im Bundesanzeiger veröffentlichten k-Werten für die Gläser gem. Tabelle 3 der DIN 4108-4 zu ermitteln.

Für die Rahmenmaterialgruppe 1 sind in dieser Tabelle bisher nur zwei k-Werte genannt, und zwar für

- Doppelverglasungen aus Einfach- und Isolierglas (SZR 10-16 mm) mit 20-100 mm Scheibenabstand $k_F = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (nicht mehr der WSVO im Baubestand genügend)
- Doppelverglasungen aus zweimal Isolierglas (SZR 10-16 mm) mit 20-100 mm Scheibenabstand $k_F = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Es ist davon auszugehen, daß unsere mittels Prüfbericht belegten Fenster-k-Werte im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Sie können dann als Nachweis der Anforderungen der Wärmeschutzverordnung benutzt werden.



6. Anlagen

Die Anwendung von K-GLAS® als Einfachscheibe (z.B. in Verbund- und Kastenfenstern), Handhabungs- und Reinigungsempfehlungen

K-GLAS® besitzt eine Beschichtung auf Metall-oxid-Basis. Diese, die Wärmestrahlung reflektierende Beschichtung verbessert aufgrund der niedrigen Emissivität im Infrarot-Strahlungsbereich die Wärmedämmung von Verglasungen.

Die Metalloxidbeschichtung von K-GLAS® ist sehr hart, dauerhaft und korrosionsbeständig. Sie kann daher ohne weiteren Schutz der Raumatmosphäre ausgesetzt werden, und die Handhabung unterscheidet sich kaum von unbeschichtetem Glas. Jedoch ist bei der Montage wie bei der Reinigung dafür zu sorgen, daß die Beschichtung insbesondere nicht über Verunreinigung durch Abrieb optisch beeinträchtigt wird. Wir empfehlen daher die Beachtung der folgenden Hinweise:

1. Die Beschichtung ist mit bloßem Auge nur schwierig erkennbar. Ihre Lage kann mit einem handelsüblichen elektrischen Durchgangs-Prüfgerät festgestellt werden.
2. Die K-GLAS®-Beschichtung besitzt eine geringfügig höhere Rauigkeit als die blanke Glasoberfläche, weshalb sie nicht beschrieben oder beklebt werden sollte.
3. Transport und Montage: K-GLAS® sollte möglichst auf der unbeschichteten, außenseitigen Oberfläche gehalten werden. Falls die Glastafel dennoch auf der beschichteten raumseitigen Oberfläche mit Saugern gehalten wird, sind übliche, für Floatglas geeignete, unbedingt saubere und unbeschädigte Sauger zu verwenden. Ansonsten kann Abrieb von Gummi oder Metall an der Beschichtung vorkommen.
4. Verglasung: Es dürfen keine Verunreinigungen durch Silikon-Dichtstoffe auf der normalen Glasoberfläche, erst recht nicht auf der Beschichtung aufgebracht werden.

Das kann durch kurzzeitiges Abdecken mit geeignetem Klebeband vermieden werden. Wenn beim Verglasen mit Dichtprofilen Gleitmittel verwendet werden, sollten diese keine Zusätze enthalten, die Rückstände auf Glas hinterlassen.

5. Reinigung: Es ist Wasser mit üblichen, nicht aggressiven Reinigungsmitteln (neutrale oder schwach alkalische Netzmittel) zu verwenden. Wischerlappen und Abstreifer müssen unbeschädigt sein, um Gummi- oder gar Metallabrieb zu verhindern. Eventuelle grobe Verschmutzung ist vorab mit viel Wasser und weichem Lappen zu entfernen.

Wir empfehlen die Verwendung von üblichen klaren Glasreinigern (mit Ausnahme solcher, die Festkörper in einer Suspension enthalten), zusammen mit einem fusselfreien Tuch oder Papier. Übliche Glasreiniger können Abrieb von Kunststoffen entfernen. Für organische Ablagerungen auf der beschichteten Glasoberfläche sind entsprechende Lösungsmittel zu verwenden.

Abrasives, scheuernde Reinigungsmittel sollten nicht verwendet werden, denn sie können helle oder auch dunkle Flecken hinterlassen, welche unter bestimmten Lichtbedingungen erkennbar werden.

Auf keinen Fall sind schabende Abziehklingen, Stahlwolle oder irgendwelche andere metallische Gegenstände zu verwenden, die sehr kleine metallische Abrieb-Partikel auf der Beschichtung hinterlassen, die wie Verkratzungen aussehen. Sollten diese dennoch aufgetreten sein, können die Ablagerungen ggf. durch schwache Säuren entfernt werden. Dies sollte jedoch nur im Notfall nach Rücksprache mit uns geschehen.

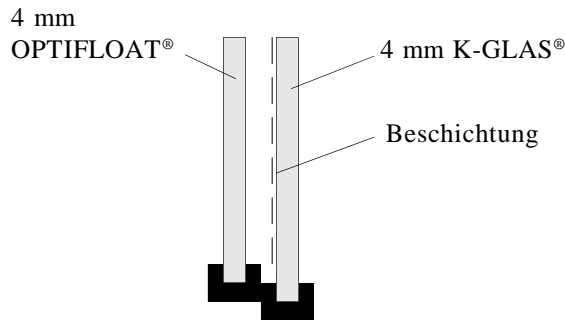
6. Im Falle einer Weiterverarbeitung (Schneiden, Vorspannen, Laminieren, Isolierglasherstellung) ist K-GLAS® vorab auf Verletzungen, Fehler und Mängel zu prüfen. Bitte fordern Sie unser Merkblatt für K-GLAS®-Weiterverarbeiter an.



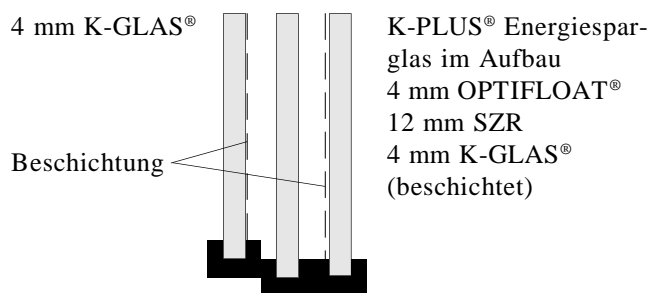
k_F -Messung von Holzfenstern nach DIN 52619-1 beim ift in Rosenheim

Das gemessene neuzeitliche **Verbundfenster** ist mit folgenden Glasarten ausgestattet worden:

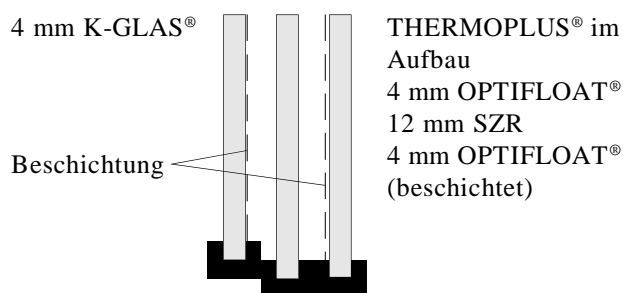
Messung 1: $k_F = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$



Messung 2: $k_F = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$



Messung 3: $k_F = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

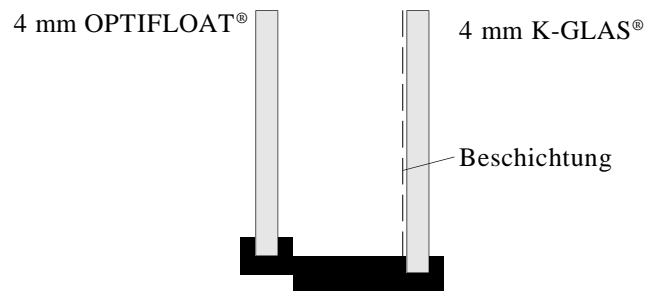


k_F -Messung von Holzfenstern nach DIN 52619-1 beim ift in Rosenheim

Das gemessene neuzeitliche **Kastenfenster** ist mit folgenden Glasarten ausgestattet worden:

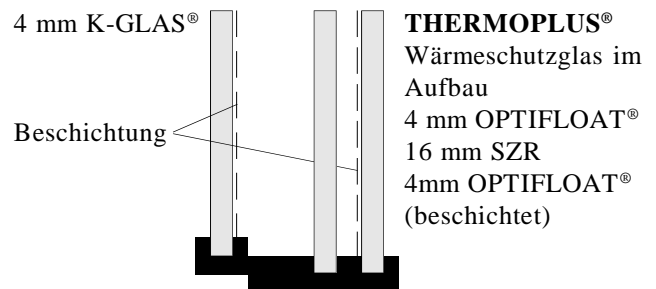
Variante 1:

$k_F = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 70 mm)
 $k_F = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 120 mm)
 $k_F = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 160 mm)



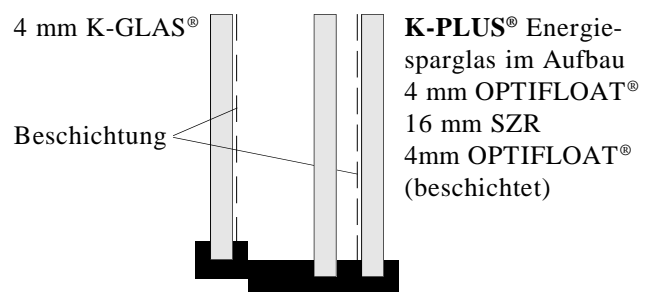
Variante 2:

$k_F = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 70 mm)
 $k_F = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 160 mm)



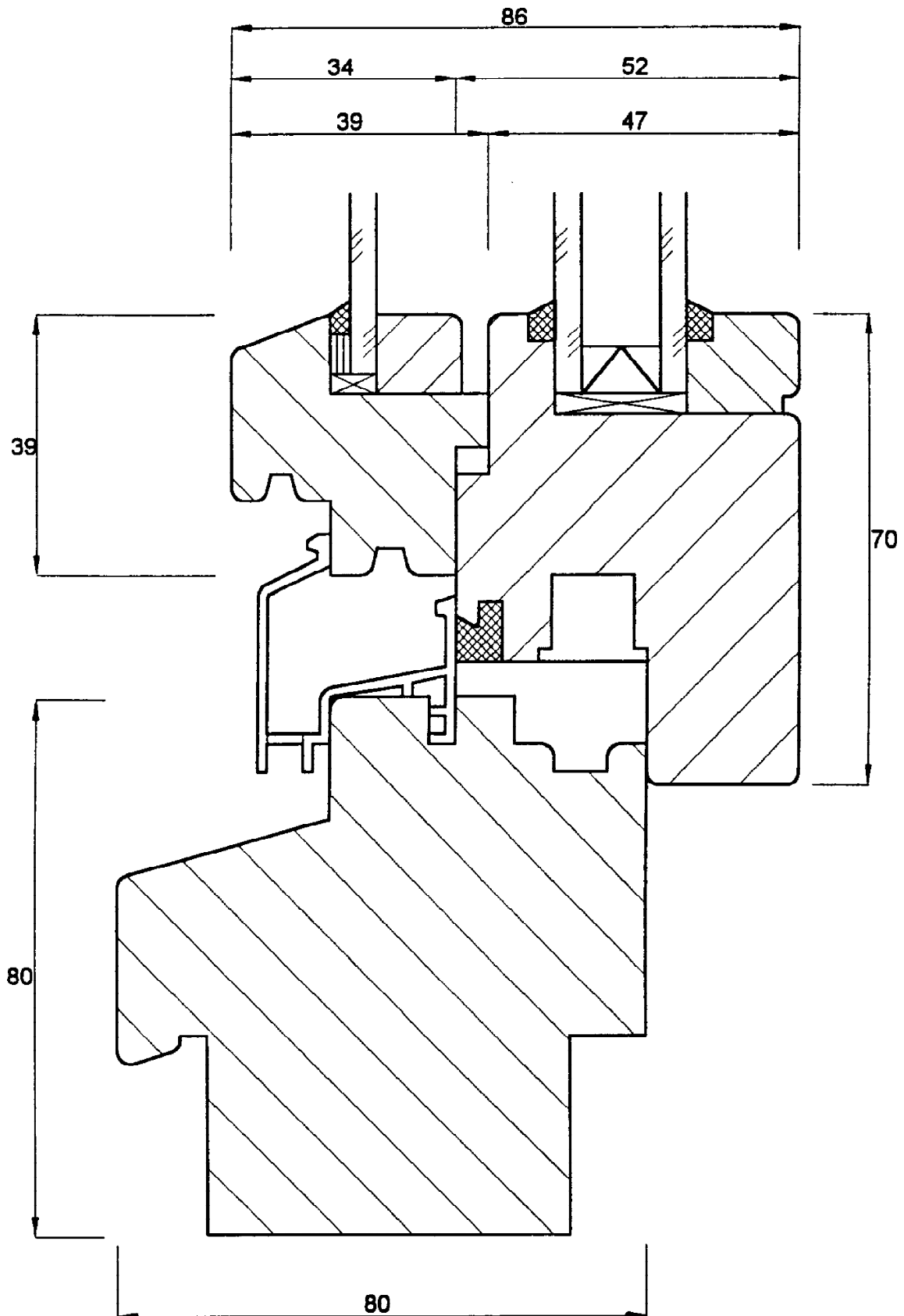
Variante 3:

$k_F = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 70 mm)
 $k_F = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Scheibenabstand 160 mm)



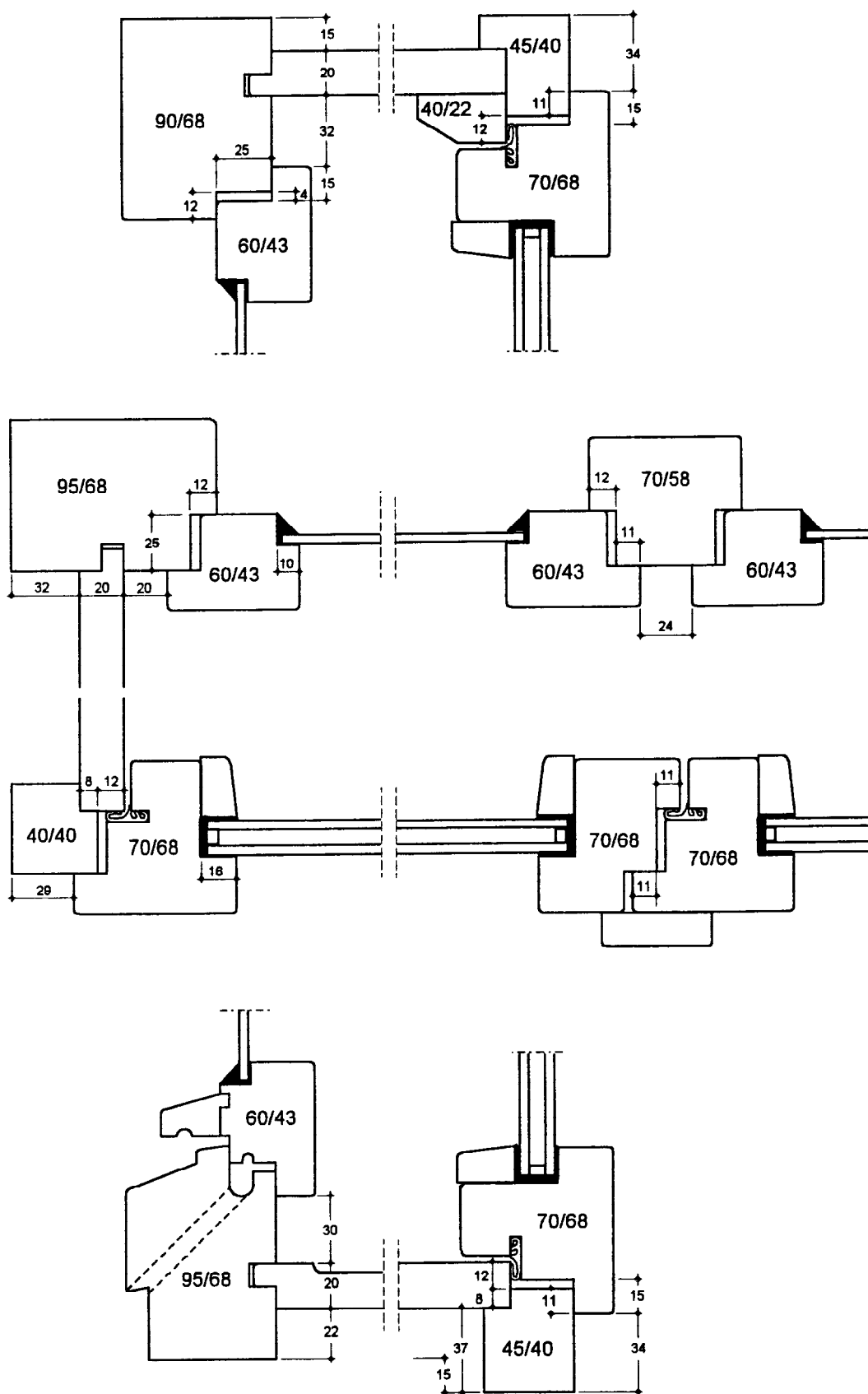


Profilabmessungen der geprüften Verbundfenster





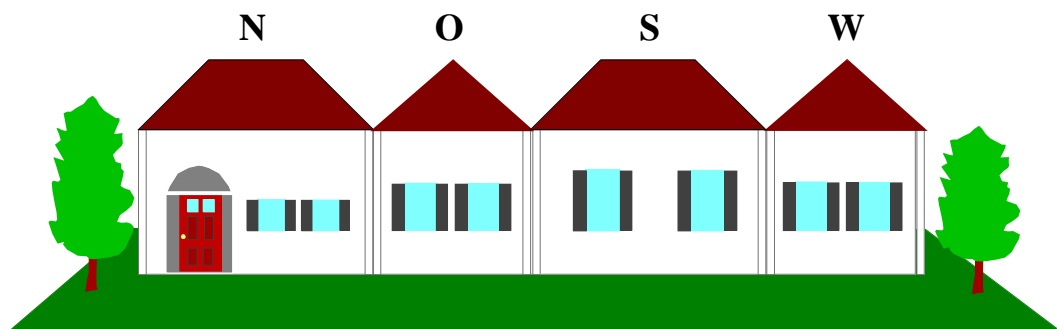
Profilabmessungen der geprüften Kastenfenster





Verbundfenster mit K-GLAS®

		K-GLAS® mit Gegenscheibe		
		Einfachglas 4	K-PLUS® 4-12-4	THERMOPLUS® 4-12-4
Abstand der Verglasung:	mm	27	27	27
Lichtdurchlässigkeit: (Rechenwert)	T_L	75	63	62
Gesamtenergiedurchlässigkeit: (Rechenwert)	g	72	54	49
k-Wert des Fensters (RMG 1):	k_F	1,8	1,3	1,2
Bilanz-k-Wert des Fensters:				
	Nord	1,12	0,79	0,73
k_{eq,F}	Ost/West	0,61	0,41	0,39
	Süd	0,07	0,00	0,02
Mittlerer Bilanz-k_F-Wert des Modellhauses k_{m,Feq}		0,47	0,30	0,30

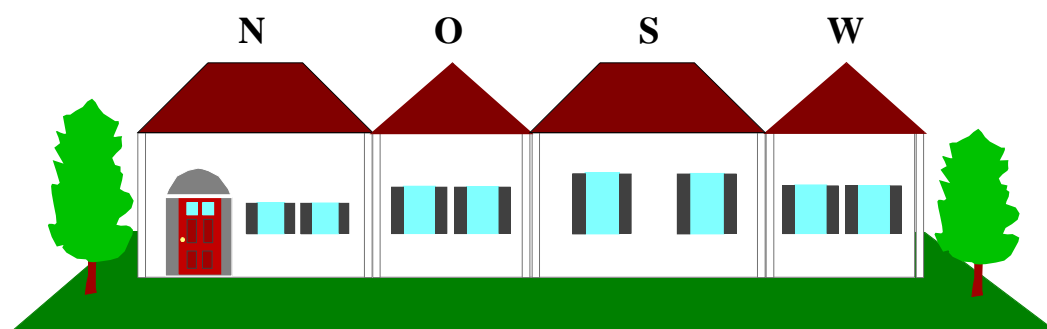



	N	O	S	W
S-Faktor	0,95	1,65	2,4	1,65
Fensterfläche (40 m²)	5	10	15	10



Kastenfenster mit K-GLAS®

		K-GLAS® mit Gegendusche				
		Einfachglas 4	K-PLUS® 4-16-4		THERMOPLUS® 4-16-4	
Abstand der Verglasung:	mm	70, 120, 160	70	160	70	160
Lichtdurchlässigkeit: (Rechenwert)	T_L	75	63	63	62	62
Gesamtenergiedurchlässigkeit: g (Rechenwert)		72	54	54	49	49
k-Wert des Fensters (RMG 1): k_F		1,5	1,0	0,9	1,0	0,9
Bilanz-k-Wert des Fensters:						
	Nord	0,82	0,49	0,39	0,54	0,43
$k_{eq,F}$	Ost/West	0,31	0,11	0,01	0,19	0,09
	Süd	-0,23	-0,30	-0,40	-0,18	-0,28
Mittlerer Bilanz- k_F -Wert des Modellhauses $k_{m,Feq}$		0,17	0,00	-0,10	0,10	0,0



	N	O	S	W
S-Faktor 	0,95	1,65	2,4	1,65
Fensterfläche (40 m ²)	5	10	15	10



7. Literaturhinweis

Einige der in dieser Technischen Information wiedergegebenen Daten sind entnommen dem:

Kurzbericht Juni 1996 des
Prüfinstituts
Türentechnik + Einbruchsicherheit
Dipl. Ing. (FH) Rüdiger Müller
Schönfeldstraße 15

83022 Rosenheim

Tel. 08031/15543
Fax 08031/15767

zum Abschlußbericht des

Förderprojekts des Bundes BI5-800194-12
"Erhaltung der Kastenfenster durch gezielte
Verbesserungsmaßnahmen"

Beim Prüfinstitut ist auch eine Entscheidungs-
matrix zur Sanierung von Kastenfenstern erhält-
lich.

FlachglasMarkenkreis GmbH
Auf der Reihe 2, 45884 Gelsenkirchen,
Telefon (0209) 9 13 29-0 Telefax (0209) 9 13 29-29