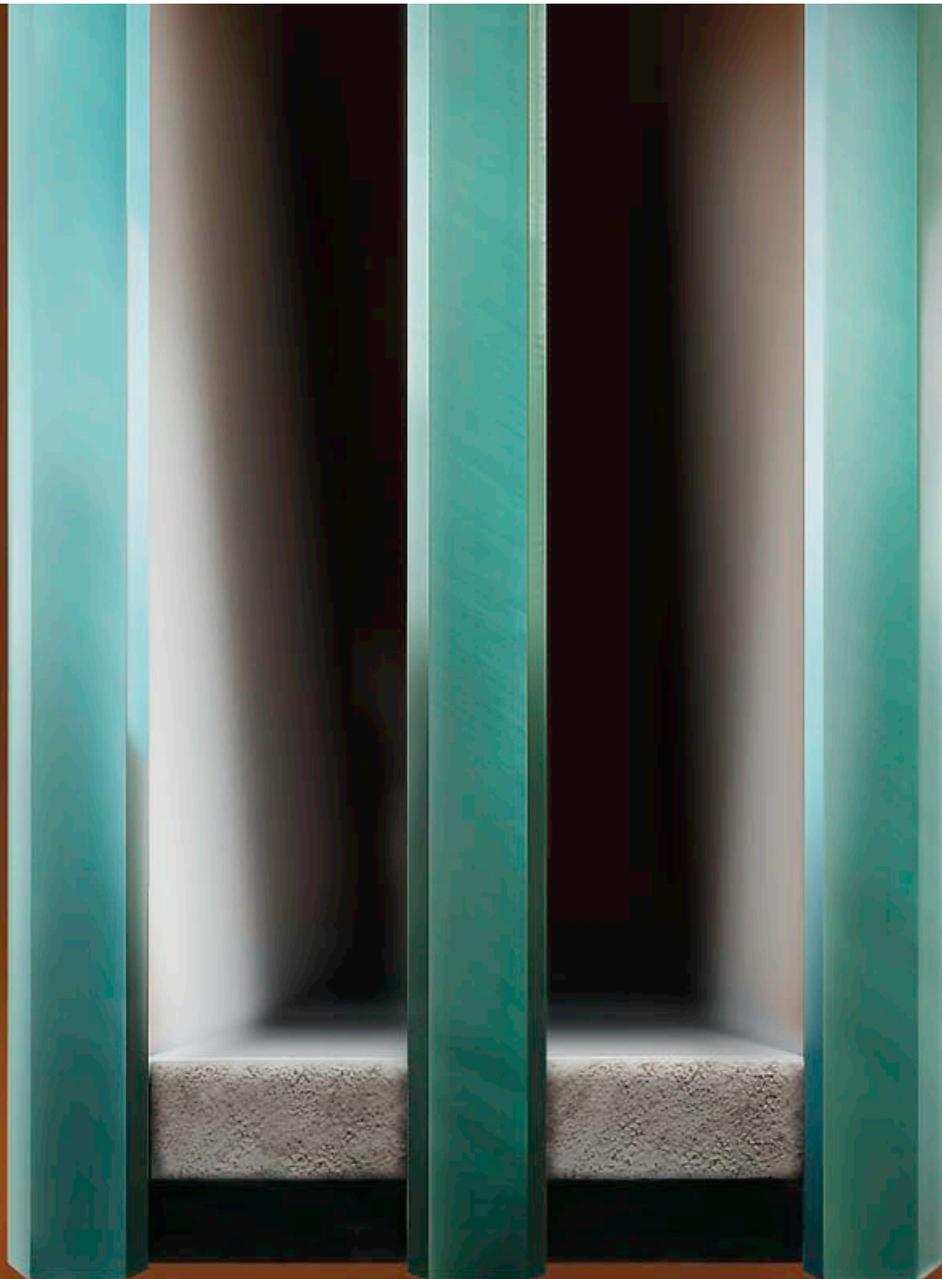


## ACSplus

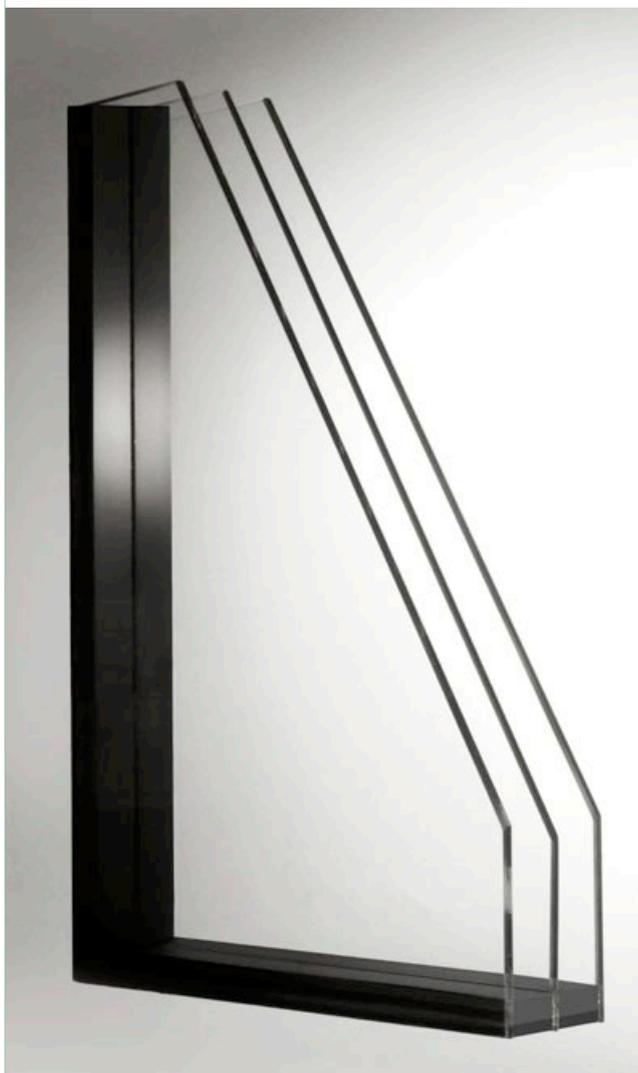
Das optimierte Randverbundsystem von Glas Trösch. Oder wie Sie ein gutes Fenster noch besser machen.



# Wie wird ein gutes Fenster noch besser?

Neue Fenster mit modernen Isoliergläsern, die viel Licht ins Rauminnere lassen und dank SILVERSTAR-Hightech-Beschichtungen für ein behagliches Raumklima sorgen, bereiten viel Freude. Damit diese Freude auch nach kalten Winternächten

ungetrübt bleibt und sich auch in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit keine störenden Wassertröpfchen im Randbereich der Verglasung bilden, hat Glas Trösch ein neues Isolierglas entwickelt: Mit dem wärmedämmenden Randverbund ACSplus.



ACSplus schwarz:  
Optik mit edlem Oberflächenfinish in mattschwarz.



ACSplus grau:  
Optik mit edlem Oberflächenfinish in mattgrau.

# Genauer betrachtet

## Der Randbereich verdient unsere Aufmerksamkeit

Dank hochwirksamen SILVERSTAR-Beschichtungen verfügen moderne Isoliergläser über eine sehr gute Wärmedämmung. Im Randbereich wird jedoch das Wärmedämmverhalten nicht von den Beschichtungen, sondern vor allem von der Konstruktion des sogenannten Randverbunds beeinflusst. Das heißt: Im Randbereich ist die Wärmedämmung weniger wirksam. Die Folge davon sind tiefere Temperaturen an der inneren Oberfläche der Verglasung. In Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit kann es daher bei kaltem Winterwetter zeitweilig zu Kondensatbildung im Randbereich kommen: Ein hygienisches und auch ein ästhetisches Problem. Standardmäßig sind Isoliergläser mit einem Abstandhalterprofil – dem Profil, das den Abstand zwischen den beiden Glasscheiben bestimmt – aus Aluminium ausgerüstet. Diese qualitativ einwandfreien Abstandhalter haben sich bei Glas Trösch seit bald fünfzig Jahren bestens bewährt. Aluminium ist jedoch ein Material, das die Wärme gut leitet und daher die geringere Wärmedämmung im Randbereich mit verursacht. Bereits vor Jahren haben sich unsere Techniker des Problems angenommen und SWISSEGE ACS entwickelt: Das Randverbundsystem mit optimierter Wärmedämmung. Das System ACSplus ist eine konsequente Weiterentwicklung zu einer noch besseren Wärmedämmung im Randbereich, die sich kaum mehr übertreffen lässt.

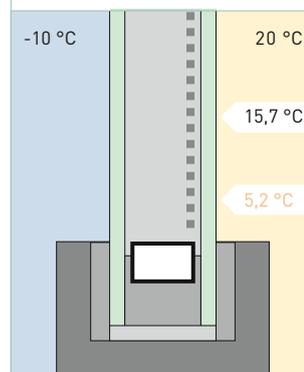
## ACSplus die perfekte Lösung für ein komplexes Problem

ACS bedeutet «Anti Condensation System» und beschreibt die technische Funktion. Das neue Randverbundsystem hat also zur Aufgabe, Kondensaterscheinungen im Randbereich zu minimieren. Und genau damit werden Hygiene und Ästhetik erheblich verbessert. ACSplus optimiert aber auch die Wärmedämmung im Randbereich des Fensters und hilft damit, wertvolle Heizenergie zu sparen. Durch seine besondere Beschaffenheit nimmt ACSplus die Pumpbewegungen des Isolierglases in sich auf und belastet somit weniger das Dichtsystem des Randverbundes als herkömmliche Abstandhalter. Dies ist auch von entscheidender Bedeutung für eine hohe Lebensdauer des Isolierglases. Der Einbau von SANCO SILVERSTAR-Isolierglas mit ACSplus bringt in jedem Fall Vorteile und kann daher für jede Art von Fenster empfohlen werden. Ob Holz-, Holzmetall-, Metall- oder Kunststofffenster, ob Wohn-, Gewerbe-, Industrie-, Verwaltungs-, Krankenhaus-, Schul- oder Sportbauten: ACSplus bewährt sich immer und überall. ACSplus bedeutet eine geringe Mehrinvestition, die sich in jedem Fall lohnt.

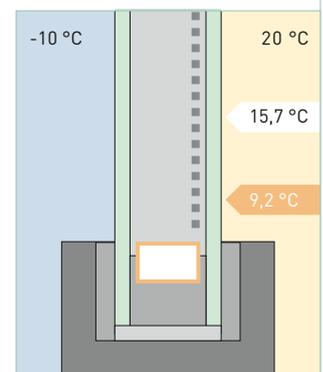
## Die entscheidende Verbesserung mit ACSplus

Beispiel 2-fach Verglasung (Aufbau 4-16-4):  
Holzfenster ( $U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )  
mit Isolierglas SANCO SILVERSTAR ( $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

mit Aluminium-Abstandhalter

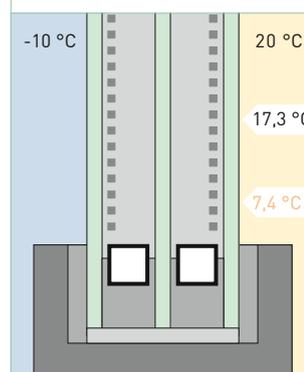


mit ACSplus Abstandhalter

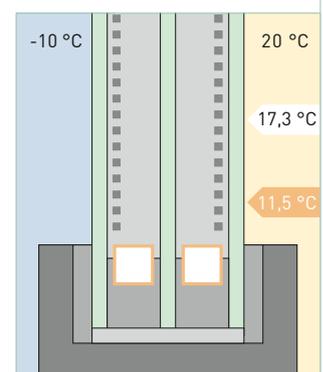


Beispiel 3-fach Verglasung (Aufbau 4-12-4-12-4):  
Holzfenster ( $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )  
mit Isolierglas SANCO SILVERSTAR ( $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

mit Aluminium-Abstandhalter



mit ACSplus Abstandhalter



ACSplus = verbesserte Wärmedämmung im Randbereich des Isolierglases = höhere Oberflächentemperaturen entlang des Fensterrahmens

Vorteile:

- Geringere Kondensatanfälligkeit (Reduktion mehr als 80%)
- Weniger Heizenergieverbrauch

# Argumente

Möchten Sie

- Kondensatbildung im Randbereich wirksam bekämpfen?
- Noch mehr Energie sparen und damit die Umwelt entlasten?
- Ein Isolierglassystem, das universell einsetzbar ist?
- Sicherheit und lange Lebensdauer?

Dann verlangen Sie: SANCO SILVERSTAR mit ACSplus

## ACSplus der entscheidende Schritt vom guten zum perfekten Fenster

ACSplus bringt Vorteile für jedes Fenstersystem. Kondensat im Randbereich ist ein physikalisches Phänomen, das bei hoher Raumfeuchte, hoher Raumtemperatur und tiefen Außentemperaturen auftritt. ACSplus empfiehlt sich daher insbesondere:

- In Neu- und Umbauten:  
Beim Betonieren und Mauern wird viel Feuchte eingebracht, die als Baufeuchte zurückbleibt und in den kommenden Wintern die Raumfeuchte ansteigen lässt.
- In Räumen mit vielen Pflanzen:  
Pflanzen geben Wasser an die Raumluft ab und erhöhen damit die relative Feuchtigkeit.
- In Nassräumen:  
Verdampfendes Wasser führt in Küche und Bad zu hoher Luftfeuchte.
- In Fitnessräumen und Sporthallen:  
Bei körperlicher Tätigkeit steigt die Raumfeuchte.
- In Hallenbädern:  
Hohe Raumtemperaturen bei hoher relativer Feuchte führen zu extrem hoher Kondensatanfälligkeit.
- Bei hohen Fenstern:  
Der sogenannte Kaltluftabfall führt bei hohen Fenstern zu einer relativ kalten Zone im unteren Randbereich.
- Bei Fußbodenheizung:  
Die Problemzone im unteren Randbereich der Verglasung wird bei Fußbodenheizung nur sehr spärlich mit warmer Luft versorgt.
- In Niedrigenergiehäusern:  
Um den angestrebten hohen Komfort zu gewährleisten, sind für Niedrigenergiehäuser Isoliergläser mit wärmedämmendem Randverbund zwingend vorgeschrieben.

## Den Fenster-U-Wert verbessern, die Umwelt schonen und Heizkosten sparen

Die verbesserte Wärmedämmung von ACSplus im Randbereich hilft aber nicht nur, Kondensat zu vermeiden, sondern auch Heizenergie zu sparen. Der Einfluss auf den Fenster-U-Wert ist material-, konstruktions- und formatabhängig und kann bis zu  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  betragen.

## ACSplus ist in folgenden Farben lieferbar:

- mattschwarz
- mattgrau



 Kondensatbildung im Randbereich von Isoliergläsern kommt bei Altbauten aber auch bei Neubauten häufig vor.

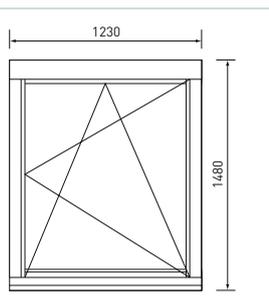
# Technik, Berechnungen

Die Verbesserung des U-Wertes für das gesamte Fenster durch ACSplus hängt von der Geometrie des Fensters ab. So errechnet sich der Wärmedurchgangskoeffizient für das gesamte Fenster nach EN ISO 10077:

$$U_w = \frac{A_f \times U_f + A_g \times U_g + L_g \times \psi}{A_f + A_g}$$

$U_w$	Wärmedurchgangskoeffizient Fenster
$A_f$	Fläche des Rahmens
$U_f$	Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens
$A_g$	Fläche der Verglasung
$U_g$	Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung
$L_g$	Umfang der Verglasung
$\psi$	Linearer Wärmedurchgangskoeffizient

## Außenseitige Ansicht des Fensters (schematisch)



Fläche des Rahmens	$A_f = 0,55 \text{ m}^2$
Fläche des Glases	$A_g = 1,27 \text{ m}^2$
Umfang der Verglasung	$L_g = 4,53 \text{ m}$
Fläche des Fensters	$A_w = A_f + A_g = 1,82 \text{ m}^2$

<b>Produkt</b>	Einfachfenster, einflügelig
Produktbezeichnung	Holzfenster IV 78
Profilsystem	IV 78 nach DIN 68121
Öffnungsart	Drehkipp
Öffnungsrichtung	nach innen
Blendrahmenaußenmaß (B x H)	1230 x 1480 mm (Standardabmessung)
Flächenanteil des Rahmens	30 %
<b>Blendrahmen /Flügelrahmen</b>	
Typ	IV 78 nach DIN 68121
Profilsystem	IV 78
Material	Weichholz, Dichte 500 kg/m <sup>3</sup>
<b>Falzausbildung</b>	
Falzdichtung	Mitteldichtung

## 2-fach Verglasung ohne ACSplus

Holzfenster mit	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Verglasung SANCO SILVERSTAR ENplus	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$\psi = 0,08 \text{ W/mK}$

Wärmedurchgangskoeffizient Fenster:

$$U_w = \frac{0,55 \times 1,40 + 1,27 \times 1,10 + 4,53 \times 0,08}{1,82} = 1,39 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## 2-fach Verglasung mit ACSplus

Holzfenster mit	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Verglasung SANCO SILVERSTAR ENplus	$U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$\psi = 0,034 \text{ W/mK}$

Wärmedurchgangskoeffizient Fenster:

$$U_w = \frac{0,55 \times 1,40 + 1,27 \times 1,10 + 4,53 \times 0,034}{1,82} = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## 3-fach Verglasung ohne ACSplus

Holzfenster mit	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Verglasung SANCO SILVERSTAR ENplus 3-fach	$U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$\psi = 0,08 \text{ W/mK}$

Wärmedurchgangskoeffizient Fenster:

$$U_w = \frac{0,55 \times 1,40 + 1,27 \times 0,7 + 4,53 \times 0,08}{1,82} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$$

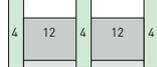
## 3-fach Verglasung mit ACSplus

Holzfenster mit	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Verglasung SANCO SILVERSTAR ENplus 3-fach	$U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$\psi = 0,032 \text{ W/mK}$

Wärmedurchgangskoeffizient Fenster:

$$U_w = \frac{0,55 \times 1,40 + 1,27 \times 0,7 + 4,53 \times 0,032}{1,82} = 0,99 \text{ W/m}^2\text{K}$$

# Technik, Berechnungen

Oberflächentemperaturen (°C) im Randbereich auf der Glasinnenseite		
Außentemperatur -10 °C Innentemperatur +20 °C		
	<b>2-fach-Verglasung</b> {4-16-4} $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>3-fach-Verglasung</b> {4-12-4-12-4} $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Holzfenster</b>	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	5,2	7,4
Abstandhalter ACSplus	9,2	11,5
<b>Kunststofffenster</b>	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	6,6	8,0
Abstandhalter ACSplus	10,1	11,5
<b>Metallfenster</b>	$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	5,9	8,2
Abstandhalter ACSplus	10,3	12,5
<b>Holz/Metallfenster</b>	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	3,4	6,0
Abstandhalter ACSplus	8,2	10,8

$\psi$ -Werte (W/mK) für verschiedene Isolierglas-Abstandhalter		
<b>Holzfenster</b>		
Abstandhalter Aluminium	0,08*	0,08*
Abstandhalter ACSplus	0,034**	0,032**
<b>Kunststofffenster</b>		
Abstandhalter Aluminium	0,08*	0,08*
Abstandhalter ACSplus	0,035**	0,033**
<b>Metallfenster</b>		
Abstandhalter Aluminium	0,11*	0,11*
Abstandhalter ACSplus	0,041**	0,036**
<b>Holz/Metallfenster</b>		
Abstandhalter Aluminium	kein Normwert vorhanden	kein Normwert vorhanden
Abstandhalter ACSplus	0,037**	0,035**

\* nach EN ISO 10077-1 (Normwert immer 2-stellig nach dem Komma angegeben)

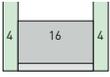
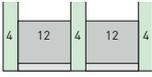
\*\* nach BF Datenblatt Nummer 6 : 2008

Referenzaufbau 2-fach bzw. 3-fach Verglasung mit Glasdicken 4 mm.

Dickere Glasscheiben führen zu höheren  $\psi$ -Werten.

--	--

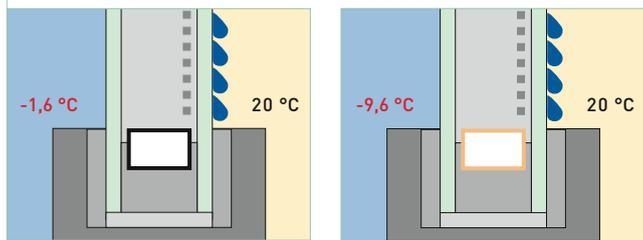
**Kritische Außenlufttemperaturen (°C) für eine Tauwasserbildung im Randbereich**

Innentemperatur +20 °C Luftfeuchtigkeit raumseitig 50 % Taupunkttemperatur Glasrand Innenseite +9,3 °C		
	<b>2-fach-Verglasung</b> (4-16-4) $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	<b>3-fach-Verglasung</b> (4-12-4-12-4) $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Holzfenster</b>	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	-1,6	-5,4
Abstandhalter ACSplus	-9,6	-17,7
<b>Kunststofffenster</b>	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	-3,9	-6,9
Abstandhalter ACSplus	-12,4	-17,5
<b>Metallfenster</b>	$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	-2,8	-7,1
Abstandhalter ACSplus	-13,0	-22,5
<b>Holz/Metallfenster</b>	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
Abstandhalter Aluminium	0,7	-2,9
Abstandhalter ACSplus	-7,2	-15,0

Grundlage für die Berechnungen: EN ISO 13788 : 2001-07 „Raumseitige Oberflächentemperaturen zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren“. EN ISO 10077-2 : 2003-10 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen“.

Beispiel 2-fach Verglasung (Aufbau 4-16-4):  
 Holzfenster ( $U_f = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ )  
 mit Isolierglas SANCO SILVERSTAR ( $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

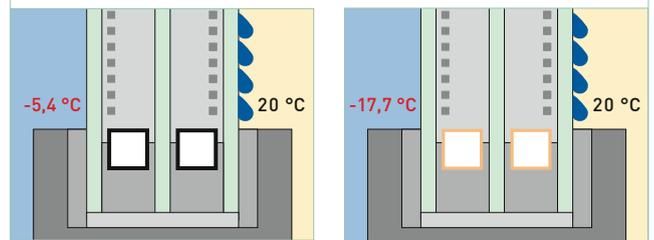
mit Aluminium-Abstandhalter      mit ACSplus Abstandhalter



Tauwasserbildung bei einer Außentemperatur von -1,6 °C      Tauwasserbildung bei einer Außentemperatur von -9,6 °C

Beispiel 3-fach Verglasung (Aufbau 4-12-4-12-4):  
 Holzfenster ( $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ )  
 mit Isolierglas SANCO SILVERSTAR ( $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

mit Aluminium-Abstandhalter      mit ACSplus Abstandhalter



Tauwasserbildung bei einer Außentemperatur von -5,4 °C      Tauwasserbildung bei einer Außentemperatur von -17,7 °C

<p>Glas Trösch GmbH Robert-Bosch-Straße 81 73431 Aalen Telefon (0 73 61) 57 25-0, Fax (0 73 61) 57 25-80 aalen@glastroesch.de</p>	<p>Glas Trösch GmbH Benzstraße 13 89079 Ulm-Donautal Telefon (07 31) 40 96-0, Fax (07 31) 40 96-290 ulm@glastroesch.de</p>
<p>Glas Trösch GmbH Gottlieb-Daimler-Straße 1-5 88361 Altshausen Telefon (0 75 84) 2 94-0, Fax (0 75 84) 2 94-30 altshausen@glastroesch.de</p>	<p>Glas Trösch GmbH Äußere Kanalstraße 4 86637 Wertingen Telefon (0 82 72) 99 58-0, Fax (0 82 72) 99 58-45 wertingen@glastroesch.de</p>
<p>Glas Trösch GmbH Felix-und-Nabor-Straße 8 79189 Bad Krozingen Telefon (0 76 33) 80 09-0, Fax (0 76 33) 80 09-39 badkrozingen@glastroesch.de</p>	<p>Glas Trösch Beratungs-GmbH Benzstraße 13 89079 Ulm Telefon (07 31) 40 96-0, Fax (07 31) 40 96-1 90 info@glastroesch.de</p>
<p>Glas Trösch GmbH Im Allmey 14 87435 Kempten Telefon (08 31) 81 09-0, Fax (08 31) 81 09-80 kempten@glastroesch.de</p>	<p><a href="http://www.glastroesch.de">www.glastroesch.de</a></p>
<p>Glas Trösch GmbH Woringer Straße 17 87700 Memmingen Telefon (0 83 31) 8 53-0, Fax (0 83 31) 8 53-140 memmingen@glastroesch.de</p>	<p>überreicht durch:</p>
<p>Glas Trösch GmbH Reuthebogen 6 86720 Nördlingen Telefon (0 90 81) 216-0, Fax (0 90 81) 216-299 noerdlingen@glastroesch.de</p>	
<p>Zu den Angaben in dieser Broschüre: Nach Redaktionsschluss dieser Druckschrift können sich am Produkt Änderungen ergeben haben. Fragen Sie daher zum verbindlichen letzten Stand bitte Ihren Glas Trösch Ansprechpartner. Stand 02/2010.</p>	