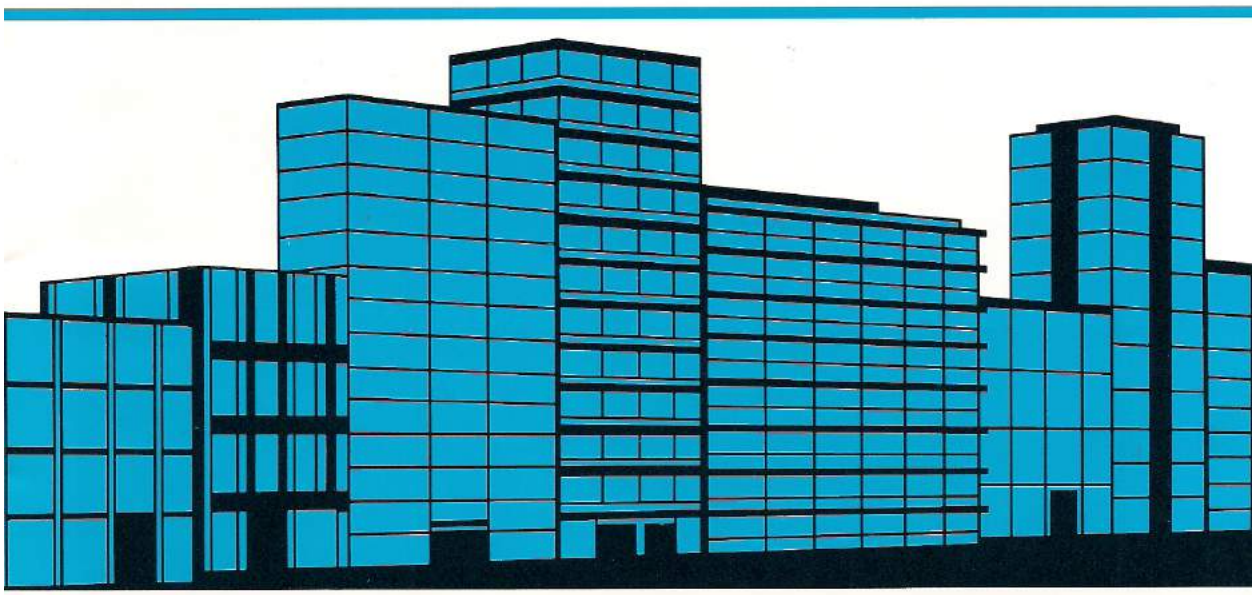
TROSIFOL-Infoschrift 10/1999

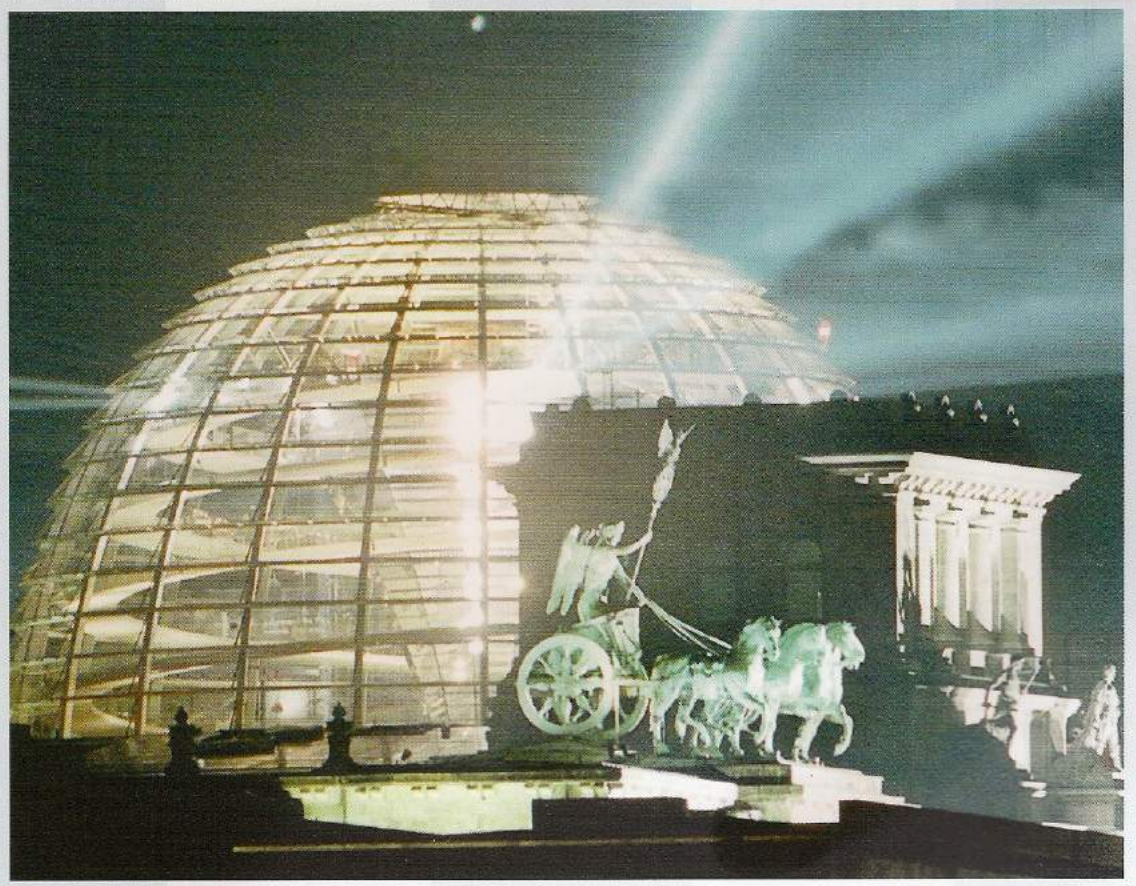
TROSIFOL®



INFORMATION

TROPLAST AG

TROSIFOL®



TROSIFOL®

TROSIFOL ist eine weichmacherhaltige Folie auf der Basis von Polyvinylbutyral (PVB) und wurde speziell zur Herstellung von Verbundsicherheitsglas entwickelt. Unsere stetige Forschungs- und Entwicklungsarbeit findet Ausdruck in der ausgezeichneten Klarheit und Transparenz sowie einer sehr guten Lichtbeständigkeit und Haftung auf Glas.
TROSIFOL absorbiert einfallendes UV-Licht zu fast 100 %. Die beiden Haupteinsatzgebiete von Verbundsicherheitsglas mit TROSIFOL sind der Fahrzeug- und der Bausektor.
Ihre spezifischen Anforderungen werden durch die beiden unterschiedlichen TROSIFOL-Folieneinstellungen erfüllt: TROSIFOL MV für den Fahrzeugsektor, TROSIFOL MB für den Bausektor.

Wir halten die Verbindung
Speziell in Bauverglasungen ist eine hohe Haftung Garant für eine lange Lebensdauer des Verbundes. TROSIFOL ist hierfür bekannt, was einer der Gründe ist, warum wir europaweit der bedeutendste Hersteller von Folien für Bauverglasungen sind.
Verbindung halten wir auch mit unseren Kunden. So bestehen mit dem größten Teil unserer Abnehmer bereits jahrzehntelange intensive Geschäftsbeziehungen. Gerade hier bieten wir ein breites Spektrum an Möglichkeiten der Zusammenarbeit, beginnend bei technischer Beratung auch bei der Anlagenkonzeption bis hin zur gemeinsamen Entwicklung neuer Verbundsicherheitsglas-(VSG-)Produkte.

Wir wissen, worauf es ankommt
Da die Anforderungen an VSG sehr unterschiedlich sind, haben wir verschiedene Folientypen zur Erreichung jeweils optimaler Ergebnisse entwickelt. So bieten wir für den Baubereich sowohl unsere Qualitäten TROSIFOL MB-FR mit hoher Haftung als auch TROSIFOL MV-FR mit kontrolliert reduzierter Haftung, speziell zur erhöhten Durchwurfhemmung, an. Im Fahrzeugbereich unterscheiden wir zwischen TROSIFOL MV-F**R** für **R**ollen- und Gummi**r**ingverfahren sowie TROSIFOL MV-F**A** für das **A**sahi-Verfahren. Diese beiden Typen bieten wir je nach Anforderung mit zwei unterschiedlichen Feuchte-Einstellungen an. Zur Auswahl der für Sie am besten geeigneten Qualität stehen wir Ihnen jederzeit beratend zur Verfügung.

Stand 10/99

TROSIFOL®

Zuverlässig, auch wenn's dick wird
Speziell bei Mehrfachverbunden sind ein niedriger Gelbwert sowie eine gute Entlüftung des Verbundes für die Qualität des Endverbundes ausschlaggebend. Dem haben wir durch erhebliche Reduzierung des Gelbwertes der Folie sowie eine Änderung der Oberfläche Rechnung getragen.

Der Umwelt zuliebe
Umweltschutz gewinnt mehr und mehr an Bedeutung. Diesem Thema folgend nehmen wir sämtliche von uns bereitgestellten Verpackungsmaterialien als auch farblose, recyclingfähige Schneidabfälle innerhalb Europas zurück.

Darüber hinaus haben wir eine neue Mehrwegverpackung entwickelt, bei der keinerlei Abfallstoffe in Form von Styroporbetten oder Papphauben anfallen. Hergestellt wird TROSIFOL ausschließlich am Standort Troisdorf der HT TROPLAST AG.

Qualität „Made in Germany"
TROSIFOL erfüllt alle für die Verwendung von VSG gültigen internationalen Normen. Darüber hinaus sind wir innerhalb der ISO mit der höchsten Klasse, der DIN EN ISO 9001, zertifiziert. Durch ständige Anpassung unserer Produkte an die Markterfordernisse und durch Nutzung einer der modernsten weltweit existierenden PVB-Folien-Produktionsanlagen sind wir in der Lage, sowohl für den Bau- als auch Fahrzeugbereich optimale Produkte anzubieten.

DIN EN ISO 9001-ZERTIFIKAT

IQNet®
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

IQNet Registration No. DE-522-04

This is to state that

HT TROPLAST AG
Produktbereich TROSIFOL
Kaiserstraße
D-53840 Troisdorf

holds the
Management System Certificate

DQS Reg. No. 522-04 (valid until 2002-03-31)

for the scope specified thereon and for the standard(s)

ISO 9001

Signed for and on behalf of IQNet

Dr. Klaus Petrick
President of IQNet

1999-04-01
Date

Managing Director
of DQS

This document and the underlying certificate are recognized by all IQNet members:

AENOR *Spain* **AFAQ** *France* **AIB-Vinçotte Inter** *Belgium* **APCER** *Portugal* **BSI** *United Kingdom* **CISQ** *Italy* **CQS** *Czech Republic* **DQS** *Germany* **DS** *Denmark* **ELOT** *Greece* **FCAV** *Brazil* **IRAM** *Argentina* **JQA** *Japan* **KEMA** *Netherlands* **KSA-QA** *Korea* **MSZT** *Hungary* **NCS** *Norway* **NSAI** *Ireland* **ÖQS** *Austria* **PCBC** *Poland* **PSB** *Singapore* **QAS** *Australia* **QMI** *Canada* **SFS** *Finland* **SII** *Israel* **SIQ** *Slovenia* **SIS-SAQ** *Sweden* **SQS** *Switzerland*

IQNet is represented in the USA by the following IQNet members: AFAQ, AIB-Vinçotte Inter, BSI, DQS, KEMA, NSAI and QMI

This document is only valid when presented with the member's certificate referenced above.
The issuing member indemnifies all other members from any claims arising from the existence of this document.

Sonderzeiger Nachdruck

TROSIFOL®

Die farbige Alternative

Durch die zunehmende Bedeutung von Glas sowohl im Bau- als auch im Kfz-Bereich, verbunden mit komplett neuen Anwendungen, besteht eine hohe Nachfrage nach einem breiten Farbspektrum. Unter der Produktbezeichnung TROSIFOL COLOUR offerieren wir Ihnen die Auswahl von 33 Grundfarben, die durch kombiniertes Verlegen eine unendliche Farbpalette bieten. Angeboten wird TROSIFOL COLOUR in einer Breite von 950 mm. Zur Auswahl der für Sie geeigneten Farben sprechen Sie uns bitte an.

Es geht auch ohne Druck

Unter der Produktbezeichnung TROSIFOL AF bieten wir für den Baubereich eine PVB-Folie an, die für die Herstellung von Verbundsicherheitsglas ohne Autoklavenprozeß entwickelt wurde. Dadurch lassen sich neben einer deutlichen Reduzierung der Investitionskosten in eine VSG-Produktionsanlage auch die mit der Herstellung von VSG verbundenen Energiekosten erheblich senken.

Ihr Partner für die Zukunft

Wie Sie sehen, sind wir für die Zukunft vorbereitet. Für weitere Auskünfte und Anregungen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung. Sie erreichen uns unter folgender Adresse:

HT TROPLAST AG
Produktbereich TROSIFOL
Kaiserstraße
53839 Troisdorf

Verkauf
Tel. (0 22 41) 85 - 32 14
85 - 32 42
Fax (0 22 41) 85 - 34 88
E-mail: thimmeroeder@ht-troplast.com
bludwig@ht-troplast.com

Technischer Dienst
Tel. (0 22 41) 85 - 34 21
85 - 26 96
Fax (0 22 41) 85 - 32 42
E-mail: mhenkel@ht-troplast.com
bkoll@ht-troplast.com

Photo: Mannigfeld

TROSIFOL

TROSIFOL® MV
FÜR DEN FAHRZEUGBEREICH

Lieferformen

Folientypen:
MV-F**R** besonders geeignet für das **R**ollen- und Gummi-**R**ing-Verfahren. MV-F**A** besonders geeignet für das **A**sahi-Verfahren mit speziell strukturierter Oberfläche. Beide Typen sind in zwei unterschiedlichen Feuchten lieferbar (siehe folgende Seite).
Farbkeilfolie ist standardmäßig lieferbar bis zu einer Gesamtbreite von 210 cm bei einer maximalen Farbkeilbreite von 40 cm (minimal 10 cm).

Rollenbreiten:
Zwischen 30 und 321 cm sind TROSIFOL-Folien in Abstufungen von jeweils 1 cm lieferbar.

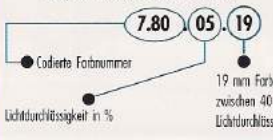
Rollenkerne:
154 (-0/+1) mm Innendurchmesser

Lieferformen:
Gekühlt oder mit PE-Zwischenläuferfolie

Verpackung:
TROSIFOL-Rollen werden in wasserdampfdichte Säcke verschweißt und einzeln in stabile Papptrommeln oder in Kartonpaletten verpackt. Ab 143 cm Breite erfolgt der Versand in Liegendverpackung (Ein- oder Mehrwegverpackung - siehe separate Infomation).

Type	Dicke [mm]	Farbe	Lichtdurchlässigkeit [%]	Farbcode	Rollenlänge [m] als Kühlfolie	Rollenlänge [m] mit PE-Folie
MV	0,38	Farblos	88	–	400	300
MV	0,76	Farblos	88	–	250/500	250
MV	0,76	Hellgrün	80	9.20.80	250	250
MV	0,76	Japanblau	78	7.50.78	250	250
MV	0,76	Hellbronze	77	3.75.77	250	250
MV	0,76	Hellblaugrün	75	8.45.75	250	250
MV	0,76	Hellblau	75	7.45.75	250	250
MV	0,76	Farbkeil Grün auf Farblos	88	8.80.25.35	250	250
MV	0,76	Farbkeil Blau auf Farblos	88	7.80.05.19	250	250
MV	0,76	Farbkeil Grau auf Farblos	88	6.15.38.31	250	250
MV	0,76	Farbkeil Blau auf Hellblau	75	7.80.05.19 auf 7.45.75	250	250
MV	0,76	Farbkeil Blau auf Hellblaugrün	75	7.80.05.19 auf 8.45.75	250	250
MV	0,76	Farbkeil Grün auf Hellblaugrün	75	8.80.25.35 auf 8.45.75	250	250

Erklärung der Farbcodenummern:
Beispiel: Farbkeil Blau auf Farblos



TROSIFOL® MV
FÜR DEN FAHRZEUGBEREICH

Technisches Datenblatt

Photo: HT

Qualitätsmerkmal	Einheit	TROSIFOL MV-FR 43 0,76 mm	TROSIFOL MV-FR 53 0,76 mm	TROSIFOL MV-FA 43 0,76 mm	TROSIFOL MV-FA 53 0,76 mm
Wassergehalt	%	0,43 ± 0,06	0,53 ± 0,06	0,43 ± 0,06	0,53 ± 0,06
Dicke	mm	0,76 + 0,04 -0,02	0,76 + 0,04 -0,02	0,76 + 0,04 -0,02	0,76 + 0,04 -0,02
Schertesthaftung	N/mm^2	≥ 9	≥ 8	≥ 9	≥ 8
Kugelfalltest (23°C/2260 g)	m	≥ 4,75	≥ 4,75	≥ 4,75	≥ 4,75
Rauhtiefe Rz (λc^* = 2,5 mm)	µm	35 ± 12	35 ± 12	55 ± 15	55 ± 15
Schrumpf bei 20°C/10 min.	%	≤ -2,0	≤ -2,0	≤ -2,0	≤ -2,0

λc^* = Grenzwellenlänge

TROSIFOL-MV mit dem erhöhten Feuchtegehalt von 0,53% ist geeignet für das Recken der Folie ohne Reklimatisierung. Der Feuchteverlust von ca. 0,10% während des Reckvorganges führt zu der gewünschten Verarbeitungsfeuchte von 0,43%. Eine weitere Anwendung von TROSIFOL MV-FR 53 ist die Verarbeitung mit Glastypen, die eine sehr hohe Haftung zur Folie aufweisen. Durch den um 0,10% erhöhten Wassergehalt wird die Haftung auf das gewünschte Maß abgesenkt.

Qualitätsmerkmal	Einheit	TROSIFOL MV 0,76 mm		
		Grünkeil	Blaukeil	Graukeil
Fadeout (Streckenlänge zwischen 40 und 70% Lichtdurchlässigkeit)	mm	45 ± 10	10 ± 4	25 ± 5
Darkplateau (Remission)	%	32 ± 4	8 ± 3	38 ± 3

TROSIFOL® MB
FÜR DEN BAUBEREICH

Lieferformen

Folientypen:
MB-FR für Verbunde mit hoher Haftung.

Rollenbreiten:
Zwischen 30 und 321 cm sind TROSIFOL-Folien in Abstufungen von jeweils 1 cm lieferbar.

Rollenkerne:
154 (-0/+1) mm Innendurchmesser

Lieferformen:
Gekühlt oder mit PE-Zwischenläuferfolie

Verpackung:
TROSIFOL-Rollen werden in wasserdampfdichte Säcke verschweißt und einzeln in stabile Papptrommeln oder in Kartonpaletten verpackt. Ab 143 cm Breite erfolgt der Versand in Liegendverpackung (Ein- oder Mehrwegverpackung – siehe separate Information).

Type	Dicke [mm]	Farbe	Lichtdurchlässigkeit [%]	Farbcode	Rollenlänge [m] als Kühlfolie	Rollenlänge [m] mit PE-Folie
MB-FR	0,38	Farblos	88	–	500/1000	300
MB-FR	0,76	Farblos	88	–	250/500	200
MB-FR	1,14	Farblos	88	–	150/330	150
MB-FR	1,52	Farblos	88	–	100/250	100
MB-FR	0,38	Hellbraun	55	S 40.55	300/400	300
MB-FR	0,38	Mittelbraun	28	S 60.28	300/400	300
MB-FR	0,38	Dunkelbraun	9	S 80.09	300/400	300
MB-FR	0,38	Asahigrau	42	6.50.42	300/400	300
MB-FR	0,76	Bronze	38	3.60.38	200	200
MB-FR	0,38	Hellblaugrün	73	8.40.73	300/400	300
MB-FR	0,38	Weiß-Transluzent	65	W 30.65	400/1000	300
MB-FR	0,76	Weiß-Transluzent	65	W 30.65	200/500	200
MB-FR	0,38	Medium Bronze	52	3.10.52	300/400	300
MB-FR	0,76	Medium Bronze	52	3.10.52	200	200
MB-FR	0,38	Grey	44	6.60.44	300/400	300
MB-FR	0,76	Grey	44	6.60.44	200	200

Erklärung der Farbcodenummern:
Beispiel: Asahigrau

6.50.42

Codierte Farbnummer (Bei Schwarz- oder Weißanteilen in der Farbe ist die erste Ziffer ein „S" oder „W")

Lichtdurchlässigkeit in %

TROSIFOL® MB
FÜR DEN BAUBEREICH

Technisches Datenblatt

Photo: Bessergluk

Qualitätsmerkmal	Einheit	TROSIFOL MB-FR 0,38 mm	TROSIFOL MB-FR 0,76 mm	TROSIFOL MB-FR 1,14 mm	TROSIFOL MB-FR 1,52 mm
Wassergehalt	%	0,45 ± 0,07	0,45 ± 0,07	0,45 ± 0,07	0,45 ± 0,07
Dicke	mm	0,38 + 0,04 -0,02	0,76 + 0,04 -0,02	1,14 + 0,06 -0,04	1,52 + 0,07 -0,05
Pummel	visuell	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 6
Rauhtiefe Rz (λc^* = 2,5 mm)	µm	35 ± 12	35 ± 12	35 ± 12	35 ± 12
Schrumpf bei 20°C/10 min.	%	≤ -2,0	≤ -2,0	≤ -2,0	≤ -2,0

λc^* = Grenzwellenlänge

TROSIFOL® COLOUR

TROSIFOL COLOUR ist der Trendsetter für farbiges VSG sowohl im Innen- als auch im Außenbereich. Mit ca. 33 Grundfarben kann durch Kombination eine Vielzahl weiterer Farbtöne erzielt werden.

Nachstehend einige Beispiele:

Einsatzgebiet Außen und Innen

Standardfarbe	Farbnummer	LD* ECE 43 [%]
Hellgrün	K 272	77
Blaßgrün	K 273	73
Echtblau	K 274	71
Blaßblau	K 275	65
Brillantgrün	K 287	57
Lichtblau A	K 288	48
Permanentrotviolett	K 289	59
Rosa	K 290	52
Erdbeerrot	K 291	36
Erikaviolett	K 292	46
Leuchtgelb A	K 293	82
Leuchtgelb B	K 294	83
Blaugrün	K 308	40
Hellblau	K 309	44
Brillantblau	K 310	34
Hellgelborange	K 313	72
Gelborange	K 314	61
Gelb	K 316	60
Lichtblau B	K 317	48
Grünblau	K 318	32
Weiß-Opak	W.10.15	0
Schwarz	S.95.00	0
Oceanblau	7.40.71	71

*LD = Lichtdurchlässigkeit

Lieferformen

Rollenbreite: Fix 950 mm

Lieferform: Ausschließlich mit PE-Zwischenläuferfolie/ Rollenlänge 250 m

Mindestabnahme: Eine Rolle

Einsatzgebiet Innen

Standardfarbe	Farbnummer	LD* ECE 43 [%]
Permanentviolett	K 277	73
Hellrosa	K 278	63
Feuerrot	K 295	48
Hellrotviolett	K 311	47
Rotviolett	K 312	37
Blaßgelb	K 315	75
Hellorange	K 320	68
Rotorange	K 321	64
Orange	K 322	67
Blaßrot	K 331	66

Besondere Vorteile von TROSIFOL COLOUR:

- Keine Farbunterschiede zwischen Vorder- und Rückseite
- Keine Folienunterschiede durch Richtungsänderung bei der Verlegung.
- Beim Verlegen wird nur eine Folie verlegt.
- Bei unterschiedlichen Farben an einem Objekt bleibt die Laminatdicke im Verbund gleich, dadurch sind keine unterschiedlich dimensionierten Befestigungselemente notwendig.
- In Zusammenarbeit mit Architekten, Bauherren o. ä. können neue Farbtöne entwickelt werden.
- Hohe Haftung, hierdurch hohe Kantenstabilität und kein Randaufweißen

TROSIFOL® AF
FÜR DEN AUTOKLAVENFREIEN PROZESS

TROSIFOL AF wurde von uns speziell entwickelt, um bei Verbunden, die ohne Autoklaven hergestellt werden, ein gleichmäßig hohes Haftungsniveau sicherzustellen.

Lieferformen

Folientypen:
TROSIFOL AF steht für die Verwendung im **A**utoklaven-**F**reien Prozeß.
TROSIFOL AF wird ausschließlich als Farblos-Folie geliefert.

Rollenbreiten:
Zwischen 30 und 321 cm sind TROSIFOL -Folien in Abstufungen von jeweils 1 cm lieferbar.

Rollenkerne:
154 (-0/+1) mm Innendurchmesser

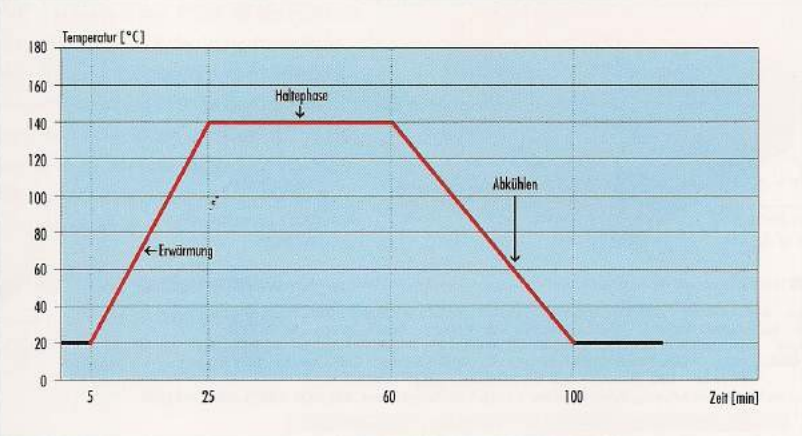
Lieferform:
Mit PE-Zwischenläuferfolie

Verpackung:
TROSIFOL-Rollen werden in wasserdampfdichte Säcke verschweißt und einzeln in stabile Papptrommeln oder in Kartonpaletten verpackt. Ab 143 cm Breite erfolgt der Versand in Liegendverpackung (Ein- oder Mehrwegverpackung – siehe Verpackung).

Einige entscheidende Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Verfahren sind:

- Verbundglasherstellung ohne Vorverbundofen und Vorverbundwalzen
- Verbundglasherstellung ohne Autoklav
- Daraus resultieren erhebliche Einsparungen bei Investitions- und Energiekosten.
- Weitestgehende Evakuierung des Sandwiches vor Erwärmung
- Keine Gruben erforderlich, Installation aller Anlagenteile ebenerdig
- Minimierter Bedienaufwand
- langjährig erprobtes Herstellungsverfahren

Der Vakuumprozeß für TROSIFOL AF



TROSIFOL®
DIN EN ISO 9001-ZERTIFIKAT

DIN EN ISO 9001-ZERTIFIKAT

IQNet®

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

IQNet Registration No. DE-522-04

This is to state that

HT TROPLAST AG
Produktbereich TROSIFOL
Kaiserstraße
D-53840 Troisdorf

holds the
Management System Certificate

DQS Reg. No. 522-04 (valid until 2002-03-31)

for the scope specified thereon and for the standard(s)

ISO 9001

Signed for and on behalf of IQNet

Dr. Klaus Petrick *President of IQNet*	1999-04-01 *Date*	*Managing Director* *of DQS*

This document and the underlying certificate are recognized by all IQNet members:

AENOR *Spain* **AFAQ** *France* **AIB-Vinçotte Inter** *Belgium* **APCER** *Portugal* **BSI** *United Kingdom* **CISQ** *Italy* **CQS** *Czech Republic* **DQS** *Germany* **DS** *Denmark* **ELOT** *Greece* **FCAV** *Brazil* **IRAM** *Argentina* **JQA** *Japan* **KEMA** *Netherlands* **KSA-QA** *Korea* **MSZT** *Hungary* **NCS** *Norway* **NSAI** *Ireland* **ÖQS** *Austria* **PCBC** *Poland* **PSB** *Singapore* **QAS** *Australia* **QMI** *Canada* **SFS** *Finland* **SII** *Israel* **SIQ** *Slovenia* **SIS-SAQ** *Sweden* **SQS** *Switzerland*

IQNet is represented in the USA by the following IQNet members: AFAQ, AIB-Vinçotte Inter, BSI, DQS, KEMA, NSAI and QMI

This document is only valid when presented with the member's certificate referenced above.
The issuing member indemnifies all other members from any claims arising from the existence of this document.

Genehmigter Nachdruck

TROSIFOL

TROSIFOL®
VERPACKUNG

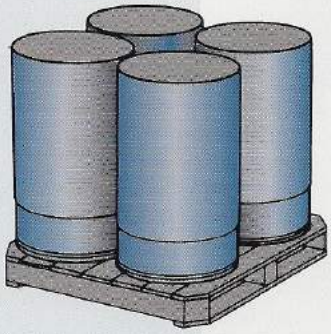
TROSIFOL wird in Säcken wasserdampffest verschweißt. Je nach Breite der Rolle erfolgt der Versand in Stehendverpackung (< 143 cm Breite) oder Liegendverpackung (≥ 143 cm Breite).

Abhängig von Kundenwunsch und Rücknahmemöglichkeit bei Mehrweggestellen unterscheiden wir zwischen den folgenden Verpackungstypen:

1. STEHEND

a. Trommelverpackung

Die Verpackung erfolgt in stabilen Fibertrommeln. Diese werden zu jeweils 4 Stück auf Paletten verpackt und mittels Stretchfolie gegen Verrutschen gesichert. Je nach Trommeldurchmesser ergeben sich folgende Palettenabmessungen:

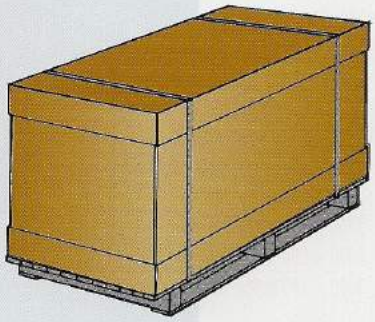


Palettenabmessung:

Trommel-Ø	L x B
500 mm	1030 x 1030 mm
571 mm	1150 x 1150 mm

b. Kartonpaletten

Die eingeschweißten Rollen werden zu je 2 (nur bei 500 m Rollenlänge) bzw. 4 Stück auf eine Palette mit Kartonunterteil aufgestellt. Der Transportschutz erfolgt durch Aufsatz einer Kartonumrandung mit zusätzlicher Holzverstärkung in den Ecken. Da die Kartonpalette durch Aufsatz eines Deckels verschlossen wird, ist diese nur bei Versand von Rollen gleicher Breite verwendbar. Kartonpaletten werden verwendet bei Rollen bis zu einer max. Breite bis zu 1420 mm.



Sie haben folgende Abmessungen:
1030 x 530 mm (2 Rollen pro Palette)
1100 x 1100 mm (4 Rollen pro Palette)

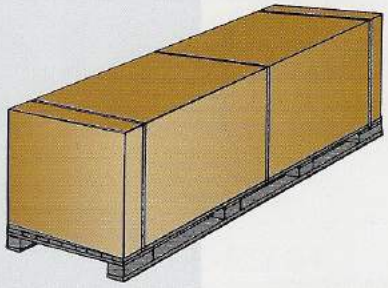
TROSIFOL

TROSIFOL®
VERPACKUNG

2. LIEGEND

a. Holz (Einwegverpackung)

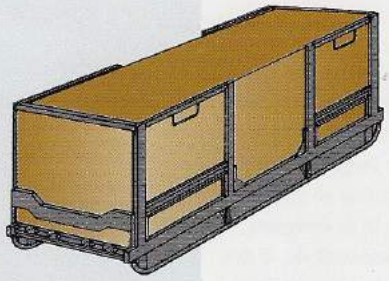
Die eingeschweißte Rolle wird auf Styroporschalen gelagert. Das Styroporbett selbst ist auf eine stabile Holzpalette aufgelegt - die Abdeckung erfolgt durch eine Kartonhaube. Die Palettenabmessungen lauten:



Rollenbreite	Abmessung Palette (L x B x H)
1430 bis 1850 mm	2070 x 590 x 730 mm
1860 bis 2140 mm	2300 x 590 x 730 mm
2150 bis 2590 mm	2750 x 590 x 730 mm
2600 bis 3230 mm	3390 x 590 x 730 mm

b. Metall (Mehrweg)

Wie oben beschrieben, wird die Folienrolle auf einem Styroporbett gelagert und mittels Kartonhaube abgedeckt. Als Träger dient jedoch im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Einwegverpackung ein Metall-Mehrweggestell, bestehend aus einem Unterteil mit seitlichen, abklappbaren Verstrebungen.
Nach Verbrauch der Rollen werden die Leergestelle zusammen mit den verbleibenden Styroporbetten und Rollenkernen zurückgenommen.
Die Metallgestell-Abmessungen lauten:



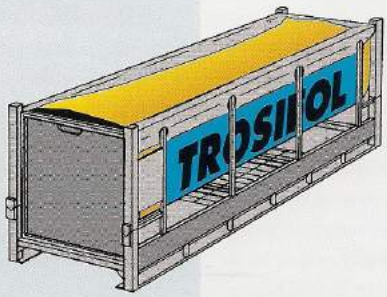
Rollenbreite	Abmessung Palette (L x B x H)
1800 bis 2000 mm	2145 x 590 x 750 mm
2010 bis 2250 mm	2395 x 590 x 750 mm
2260 bis 2600 mm	2950 x 590 x 750 mm
2610 bis 3210 mm	3390 x 590 x 750 mm
Jumbo 3210 mm	3400 x 780 x 950 mm

TROSIFOL

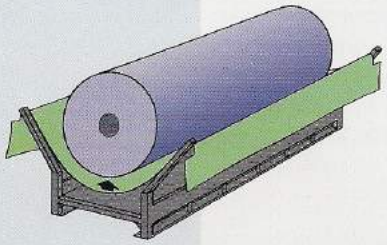
TROSIFOL®
MEHRWEGGESTELL

Im Rahmen des verstärkten Umweltschutzgedankens, verbunden mit der Vermeidung von Abfallstoffen bei gleichzeitiger Gewährung eines optimalen Handlings, haben wir ein Metall-Mehrweggestell entwickelt, das wir Ihnen nachstehend vorstellen wollen:

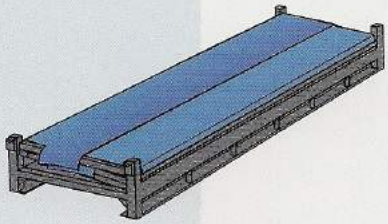
1. Transport- und Lagerzustand
Im Gegensatz zu unserem bisherigen Mehrweggestell ist die Folienrolle nicht mehr in Styropor, sondern in ein widerstandsfähiges Kunststofftuch eingebettet. Der seitliche und obere Schutz gegen Verschmutzung erfolgt durch das per Klettsystem verschließbare Tuch. Die bisher übliche Kartonhaube fällt somit ebenfalls weg. Die Abmessungen bleiben unverändert.



2. Rollenentnahme
Zur Rollenentnahme werden die beiden Metallstirnwände sowie die Seitenwände abgeklappt. Dies erfordert keinen sonderlichen Aufwand und kann von einer Person ausgeführt werden.



3. Rückversand der Palette
Durch Einklappen der Seitenwände auf den Palettenboden ist gewährleistet, daß die Leerpaletten bei Lagerung und darauf folgendem Rückversand so wenig Platz wie möglich beanspruchen.



TROSIFOL

TROSIFOL®
DIE LAGERUNG

Lieferform und Lagerung
Bei Raumtemperatur klebt PVB-Folie auf vielen Materialien. Aufeinanderliegende PVB-Folien verkleben sehr leicht. Ohne geeignete Gegenmaßnahmen ist eine Folienrolle in kurzer Zeit nicht mehr abzurollen – die Folie also nicht mehr verwendbar.

TROSIFOL mit PE-Trennfolie
Bei TROSIFOL wird das Verkleben der Folienoberfläche auf der Rolle durch Einspulen einer strukturierten PE-Trennfolie zwischen die einzelnen TROSIFOL-Lagen verhindert. TROSIFOL mit PE-Trennfolie in Originalverpackung kann in jedem normalen, trockenen Raum gelagert werden und ist mindestens drei Jahre lagerfähig, ohne daß sich die Qualität verändert. Bei der Lagerung der originalverpackten TROSIFOL-Rollen mit PE-Trennfolie sollte eine Temperatur von 30°C nicht überschritten werden. Die Lagerung dieser Rollen in einem Kühlfolienlager, bei Temperaturen von ca. 8°C oder in einem klimatisierten Verlegeraum, zum Beispiel von angebrochenen Rollen, ist möglich. Der Vorteil der Lagermöglichkeit angebrochener Rollen im klimatisierten Verlegeraum ist besonders dann nützlich, wenn kleine Stückzahlen von Windschutzscheiben in häufig wechselnden Typen hergestellt werden oder wenn Formate bei flachen Verbundglasscheiben für den Bausektor nicht die Verarbeitung einer vollen TROSIFOL-Rolle gestatten.

TROSIFOL als Kühlfolie
Wenn PVB-Folie bei Temperaturen unter 8°C aufgewickelt, gelagert oder transportiert wird, kann auf Trennmittel, die das Verkleben der Folienlagen auf der Rolle verhindern, verzichtet werden. Diese Eigenschaft wird bei TROSIFOL-Kühlfolie ausgenutzt. Der Transport der TROSIFOL-Kühlfolie erfolgt in einem gekühlten Spezial-LKW. Die Lagerung der TROSIFOL-Kühlfolie in Originalverpackung erfolgt bei Temperaturen ≤ 8°C, bei ungeregelter Luftfeuchtigkeit. Kühlfolienrollen, die für längere Zeit auf Temperaturen von 12°C und mehr erwärmt wurden,

TROSIFOL

TROSIFOL®
DIE LAGERUNG

lassen sich ohne Beschädigung der Folie nicht mehr abrollen. Auch durch ein erneutes Herunterkühlen auf niedrigere Temperaturen lassen sich verklebte Folienlagen nicht wieder trennen.

Bei den höheren Temperaturen des Verlegeraumes sollte die Kühlfolie innerhalb von 2–3 Stunden vollständig abgerollt und verlegt bzw. in Zuschnitte aufgeteilt werden.

TROSIFOL-Kühlfolie und TROSIFOL mit PE-Trennfolie unterscheiden sich lediglich in der Lieferform, nicht jedoch in der Folienrezeptur. Sie erfordern daher nur bei der Vorbereitung der Folie, nicht jedoch bei der Herstellung des Verbundes einen unterschiedlichen Arbeitsablauf.

TROSIFOL mit PE-Trennfolie bietet gegenüber Kühlfolie den Vorteil der Lagerungsmöglichkeit angebrochener Rollen im klimatisierten Verlegeraum. Während Kühlfolienrollen bereits vor der Erwärmung auf Verlegeraumtemperaturen abgerollt und in Zuschnitte aufgeteilt werden sollen, sind nicht mehr originalverpackte Rollen von TROSIFOL mit
PE-Trennfolie in einem Klimaraum bei 18–20°C und 25–30% relativer Luftfeuchtigkeit lagerfähig, ohne daß die Folie zusammenklebt und sich die vorher eingestellte Folienfeuchte von ca. 0,45% verändert.
Eine zu feuchte Folie kann man vor der Verarbeitung bei 25–30% relativer Luftfeuchtigkeit neu klimatisieren. Unter dieser Bedingung stellt sich die für die Verarbeitung übliche Folienfeuchte von ca. 0,45% wieder ein. Bei der Nachklimatisierung sollte die Folie frei aufgehängt sein, entweder in Zuschnitten oder als Folienband. Eine Klimatisierung auf der Rolle oder im Stapel ist nicht möglich.

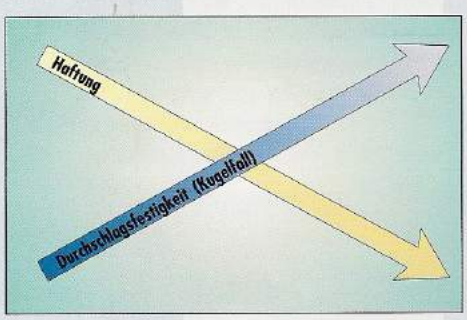
Da TROSIFOL bereits vor der Lieferung die erforderliche Folienfeuchte aufweist, kann in einem klimatisierten Raum (18–20°C/25–30% RLF) das Verlegen zwischen Glasplatten direkt von der Rolle erfolgen.

DIE HERSTELLUNG VON VERBUNDSICHERHEITSGLAS

Schneiden und Waschen der Rohgläser, Biegen der Einzelscheiben

Besondere Sorgfalt ist auf die Vorbereitung der Glasscheiben zu legen, da deren Zustand stark mitentscheidend für die Qualität des fertigen Verbundes ist.

Aus den Rohglasscheiben werden für die Fertigung von flachen Verbundgläsern die Einzelglasscheiben auf das Endformat zugeschnitten. Dabei ist auf einen sauberen Schnitt zu achten, da bereits feine Mikrorisse an den Scheibenrändern Ursache für Glasbruch während der Verbundherstellung sein können.
Falls Fehler dieser Art während der Produktion häufiger auftreten sollten, empfiehlt es sich, die Glaskanten nach dem Schneiden zu brechen.



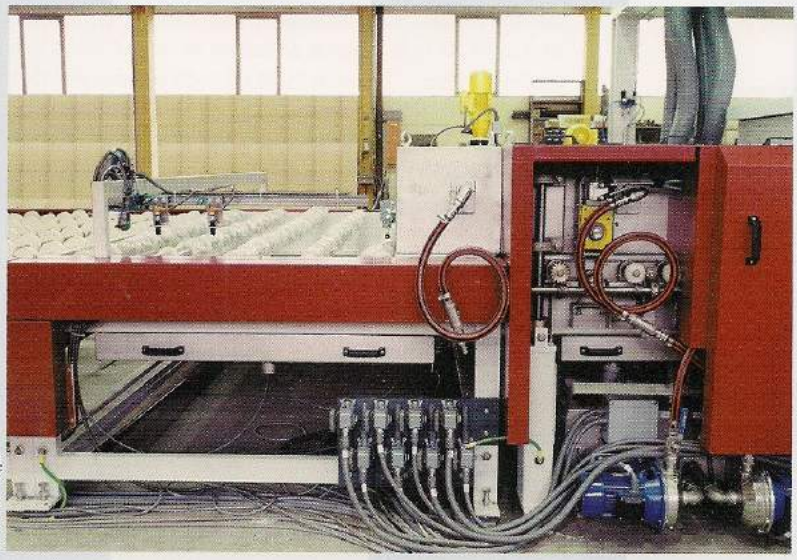
Da der fertige Verbund nicht gebogen werden kann, müssen bei der Herstellung von gebogenen Verbundglas-Windschutzscheiben die benötigten Gläser vor der Verbundherstellung paarweise gebogen werden. Dafür werden aus planen Rohscheiben die Formatscheiben geschnitten. Es ist zu beachten, daß Innen- und Außenglas der Windschutzscheibe wegen der Biegung der Scheibe unterschiedliche Formate besitzen. Nach dem Formatschneiden, das maschinell oder von Hand mit Hilfe von Schablonen erfolgt, werden die Scheibenkanten mittels einer Kreuzbandschleifmaschine gebrochen oder mit einer Diamantscheibe geschliffen.
Die Glasscheiben werden anschließend in einer Flachglaswaschmaschine gesäubert.
Moderne Glaswaschmaschinen, üblicherweise in horizontaler Arbeitsweise, sind mit rotierenden Bürsten ausgerüstet und gestatten eine einwandfreie Säuberung der Glasoberfläche, allein unter Verwendung von Wasser.

Da die Qualität des Waschwassers und die Sauberkeit der Glasoberfläche die Haftung der PVB-Folie am Glas beeinflussen, sollte in der letzten Zone der Waschmaschine nur vollentsalztes Wasser (möglichst $\leq 20\ \mu S$) verwendet werden. Besonders, wenn in der ersten Waschzone wegen stärker verschmutzten Glases Detergentien eingesetzt werden, muß in der letzten Zone das Glas gut mit vollentsalztem Wasser abgespült werden, bevor es anschließend in einem kräftigen, gefilterten Warmluftstrom trockengeblasen wird. Hierbei empfiehlt sich eine schräg arbeitende Luftdüse, um verbleibende Tropfen an der Scheibenhinterkante zu vermeiden.

DIE HERSTELLUNG VON VERBUNDSICHERHEITSGLAS

Für die Herstellung von flachen Verbundgläsern können die gewaschenen, sauberen und trockenen Glasscheiben im Anschluß an den Waschprozeß direkt verwendet werden. Die Scheiben sollten jedoch vor dem Auflegen der Folie möglichst die Temperatur des Verlegeraumes angenommen haben, da die PVB-Folie auf warmen Gläsern stark kleben würde. Gewaschene Formatgläser für gebogene Windschutzscheiben durchlaufen nach dem Waschprozeß, d. h. vor dem Auflegen von TROSIFOL, zwei zusätzliche Verarbeitungsstufen. Im Anschluß an die Glaswaschmaschine wird das Biegetrennmittel dünn und gleichmäßig verteilt aufgebracht, um zu vermeiden, daß bei Temperaturen von ca. 630°C im Biegeofen das Scheibenpaar zusammenklebt.

Als Trennmittel werden z. B. verwendet: Talkum, Kieselgur, Diatomeenerde oder Natriumsulfat. Diese Stoffe werden entweder trocken aufgestäubt oder in wässriger Suspension bzw. Lösung aufgesprüht. Da ein Verbleiben dieser Trennmittel auf der Glasoberfläche die optische Qualität der fertigen Windschutzscheiben und auch die Haftung der Folie am Glas beeinflussen kann, sollte das Biegetrennmittel vor dem Auflegen von TROSIFOL sorgfältig entfernt werden. Dies kann mit Wasser in automatischen Waschmaschinen oder manuell mit einem guten Staubsauger erfolgen.



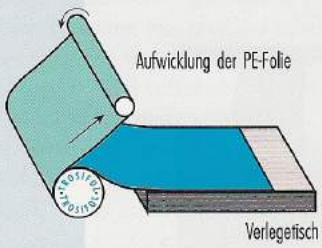
Werkfoto Fa. Klöpper

TROSIFOL

DIE HERSTELLUNG VON VERBUNDSICHERHEITSGLAS

Zuschneiden

Beim Abrollen von TROSIFOL ist darauf zu achten, daß die Folienbahn über die ganze Breite mit gleicher Spannung abgezogen wird, um eine ungleichmäßige Reckung der elastischen Kunststoffolie zu vermeiden. Dies kann bei TROSIFOL mit PE-Trennfolie durch eine einfache technische Einrichtung (siehe Bild) erfolgen:



Wenn größere Mengen TROSIFOL für die Fertigung von Windschutzscheiben zugeschnitten werden sollen, kann man vollautomatische Folienschneid- und Stapelanlagen einsetzen.
Diese Anlagen gestatten einen trapezförmigen Zuschnitt, durch den sich bei der Windschutzscheibenproduktion eine erhebliche Folieneinsparung gegenüber einem rechtwinkligen Zuschnitt ergibt. Dabei gibt man etwas an Länge zu, um den fabrikationsbedingten geringen Folienschrumpf auszugleichen.

Bei kleineren Serien wird die Folie über einen von unten beleuchteten Tisch gezogen, der eine Inspektion der Folie gestattet. Auf diesem Glastisch wird die Folie mit einer scharfen Klinge zugeschnitten.

Beim schnellen Abwickeln der PE-Trennfolie kann es zu einer elektrostatischen Aufladung der PVB-Folie kommen, wodurch sich die Verschmutzungsgefahr für die Folie erhöht. Es empfiehlt sich daher, die Aufladung mit Hilfe von Luftionisatoren zu beseitigen.
Auch durch Berührung der Folienoberfläche mit dünnen, geerdeten Metallfolienstreifen läßt sich die elektrostatische Aufladung abführen.

Um die Kühlfolie auf die zum Verlegen günstige Raumtemperatur zu bringen, können TROSIFOL-Kühlfolienrollen abgerollt und in Zuschnitte aufgeteilt werden. Die Zuschnitte werden auf Unterlagen planliegend gestapelt, wobei die Stapelhöhe der Zuschnitte 10 cm nicht übersteigen sollte.

Die Folienzuschnitte müssen unbedingt in einem klimatisierten Raum bei ca. 18–20°C und 25–30% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert werden, da sich sonst die ursprünglich eingestellte Feuchte zeitabhängig verändert und nicht mehr den für die Verarbeitung erforderlichen optimalen Wert besitzt.

TROSIFOL mit PE-Trennfolie wird in Originalverpackung üblicherweise bei Raumtemperatur gelagert. Da auch bei dieser Lieferform die Folienfeuchte optimal eingestellt ist, kann TROSIFOL nach der Entnahme aus der Originalverpackung abgerollt und direkt zwischen Glas verlegt werden.
Das Zuschneiden der Rolle erfolgt dann in der Verlegestation. Die PE-Trennfolie wird entweder beim Abrollen oder – wenn TROSIFOL und PE-Trennfolie gleichzeitig abgerollt und abgeschnitten wurden – vor dem Auflegen der zweiten Glasscheibe auf TROSIFOL entfernt.

Werkfoto Fa. Amatec.

TROSIFOL

DIE HERSTELLUNG VON VERBUNDSICHERHEITSGLAS

Verlegen von TROSIFOL

Das Verlegen von TROSIFOL zwischen Glas sollte unbedingt in einem klimatisierten Verlegeraum bei 18–20°C und ca. 25–30% relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen. Nur hier ist die Gewähr gegeben, daß sich bei längerem offenen Lagern der Zuschnitte die eingestellte Folienfeuchte von ca. 0,45% nicht verändert. Außerdem gewährleistet nur ein klimatisierter Verlegeraum die Staubfreiheit, die für ein gutes Endprodukt Voraussetzung ist. Am Auslauf der Glaswaschmaschine ist auf äußerste Sauberkeit der Förderrollen zu achten. Verschmutzte Förderrollen können den Verbund verunreinigen. Auch herabfallender Abrieb von ungenügend gekapselten Transportüberkranungen kann zu Verschmutzungen führen.

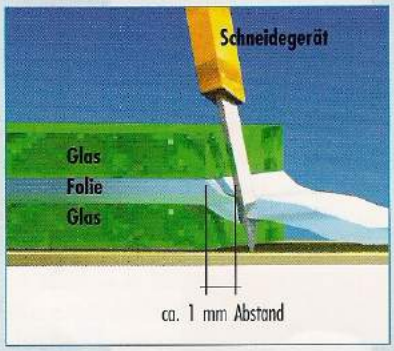
Eine staubfreie Kleidung und Haarschutz des Verlegepersonals sorgen für weitere Sauberkeit. Ein Verlegen von TROSIFOL über einer von unten beleuchteten Milchglasscheibe erleichtert das rechtzeitige Erkennen von Fehlern und Verunreinigungen.

Werkfoto Fa. Ammer

TROSIFOL

DIE HERSTELLUNG VON VERBUNDSICHERHEITSGLAS

Die sauberen und trockenen Glasscheiben werden auf einer Rollenstrecke horizontal in den klimatisierten Verlegeraum transportiert. Bei der Herstellung von Verbundglas wird TROSIFOL faltenfrei auf die untere Glasscheibe aufgelegt. Die strukturierte Oberfläche von TROSIFOL erleichtert die Positionierung der Folie auf dem Glas. Da die Folienbreite etwas größer ist als die Glasbreite, steht der Zuschnitt an den Scheibenrändern über.
Das direkte Aufeinanderlegen mehrerer TROSIFOL-Lagen ist ohne weiteres möglich.



Anschließend wird die obere Glasscheibe auf TROSIFOL aufgelegt und genau zur unteren Scheibe ausgerichtet. Mit Hilfe einer Rasierklinge oder eines scharfen Messers wird der überstehende Folienrand sauber abgeschnitten. Es ist darauf zu achten, daß beim Abschneiden jeglicher Zug auf die Folie vermieden wird, um zu verhindern, daß TROSIFOL zwischen den Scheiben hervorgezogen wird und dadurch nach dem Abschneiden die Folienkante hinter den Glaskanten zurücksteht, d.h. der Zuschnitt zu klein ist.

Es empfiehlt sich, durch leichte Schräglage des Schneidmessers die Folie ca. 1,0 mm überstehend abzuschneiden, damit sich aus dem überstehenden TROSIFOL im Autoklavenprozeß ein sauberer Folienwulst bilden kann, der zum Schutz der Kanten des Verbundglases beiträgt. Zuviel Überstand an dieser Stelle führt zu Problemen mit Verklebungen im Autoklaven.
Beim Schneiden der überstehenden Folie ist ein zu starker Kontakt des Messers mit der Glasscheibe zu vermeiden, da kleine Glassplitter im Randbereich des Verbundes zu Luftblasen führen können.
Die paarweise gebogenen Gläser für die Herstellung von Windschutzscheiben müssen vor dem Verlegen der Folie vom Biegetrennmittel befreit werden. Ein evtl. trockenes Nachputzen der Scheiben sollte nur mit einem sauberen Leinentuch erfolgen.
Die Verwendung von Lösungsmitteln zu Reinigungszwecken kann zu Haftungsproblemen aufgrund nicht sichtbarer Rückstände auf der Scheibenoberfläche führen.

TROSIFOL

DER VORVERBUND

Herstellen des Vorverbundes

Ein direktes Verpressen des lose verlegten Sandwiches aus Glas/Folie/Glas im Autoklaven würde keine von Lufteinschlüssen freien Verbundgläser ergeben. Aus diesem Grund wird vor dem Autoklavenprozeß ein sogenannter Vorverbund hergestellt. Die Qualität des fertigen Verbundglases hängt wesentlich von der Güte dieses Vorverbundes ab.

Werkfoto Fa. Klöppel

Vorverbinden im Walzverfahren

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, den Vorverbund mit Walzen in zwei Schritten durchzuführen. Das zusammengelegte Sandwich aus planen Scheiben und Folie wird in einem kurzen Heiztunnel mit mittelwelligen Infrarotstrahlern auf eine Temperatur von ca. 35°C (auf der Glasoberfläche gemessen) erwärmt. Anschließend durchläuft das Sandwich ein Gummiwalzenpaar, in dem die eingeschlossene Luft zu einem großen Teil herausgedrückt wird. Direkt danach wird dieses Sandwich in einem zweiten, längeren Infrarot-Heiztunnel auf ca. 60°C (auf der Glasoberfläche gemessen) erwärmt. Durch das nachfolgende zweite Gummiwalzenpaar wird die verbliebene Luft weitestgehend herausgepreßt. Die Qualität des Vorverbundes ist aus dem Bild des gewalzten Sandwiches ersichtlich. Die Scheiben sollten eine leicht streifige, graue Struktur zeigen, die gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist. Lediglich eine schmale Zone rund um den Scheibenrand sollte transparent sein.

Ein einwandfreier Randverschluß verhindert im Autoklaven das Eindringen von Luft zwischen Glas und Folie. Es ist darauf zu achten, daß keine silbrig-grauen Zonen oder Lufttaschen nach dem zweiten Walzen vorhanden sind, da diese im fertigen Verbund infolge örtlich mangelhafter Entlüftung zu Blasen führen können. Zu hohe Temperaturen im 1. bzw. 2. Tunnel können zu einem zu frühen Randverschluß führen, der das vollständige Austreten der Luft im zweiten Walzenprozeß verhindert.

Zu niedrige Temperaturen führen zu Vorverbunden, die zuviel eingeschlossene Luft bzw. einen ungenügenden Randverschluß aufweisen. Dies führt zu Blasen nach dem Autoklavenprozeß auf der ganzen Fläche bzw. am Rand. Der Walzenspalt des ersten Walzenpaares sollte um ca. 1 mm enger sein als die Glas- und Foliengesamtdicke. Der Abstand im zweiten Walzenpaar sollte ca. 2 mm geringer sein als die addierte Glas- und Foliendicke. Bei sehr dicken Verbünden unter Verwendung mehrerer dicker Folienschichten muß der Abstand evtl. noch weiter verringert werden. Die Luftdruckzylinder der Gummiwalze für flache Vorverbunde werden mit 5–7 bar betrieben.

TROSIFOL

DER VORVERBUND

Zum Walzen des Vorverbundes von einfach gebogenen Windschutzscheiben werden anstelle von zylindrischen Gummiwalzen pendelnd gelagerte Segmentwalzen oder Walzen mit einem luftgefüllten Gummianteil verwendet. Der Druck beträgt bei der Gliederwalze ca. 7 bar und bei der luftgefüllten Gummiwalze ca. 3 bar.

Da das Auswalzen der Luft aus gebogenen Windschutzscheiben-Vorverbunden schwieriger ist als bei planen Scheiben, erfolgt der erste Walzprozeß bei einer Temperatur von ca. 60–70°C, der zweite bei ca. 90–120°C.

Bei Erwärmung mittels Umluft oder durch langwellige Infrarotstrahler ergeben sich bei ca. 70–80°C (bei flachem Verbund) im zweiten Walzenspalt einwandfreie Vorverbundbilder. Bei der Verwendung moderner Mittelwellen-Infrarotstrahler genügen für flache Verbunde Glasoberflächentemperaturen von ca. 60°C, um einen einwandfreien Vorverbund zu erreichen, da diese Strahler vorwiegend die Folie erwärmen, während die Glasscheiben weniger stark aufgeheizt werden.

Da speziell bei Mehrfachverbunden für die Aufwärmung des Vorverbundes hauptsächlich die Wärmeleitung von der Glasoberfläche zum TROSIFOL verantwortlich ist, wird zum gleichmäßigen Aufwärmen des Sandwiches eine gewisse Zeit benötigt. Aus diesem Grunde müssen Durchlaufgeschwindigkeit und zugeführte Heizenergie so abgestimmt werden, daß ein optimaler Vorverbund entsteht.

Alle Temperaturangaben sind nur Richtwerte, die stark vom Verbundtyp und von der Art der Erwärmung im Vorverbund-Heiztunnel abhängig sind.

Vorverbinden im Vakuumverfahren

Das Herstellen des Vorverbundes in einem Vakuumprozeß dient zum sicheren Entlüften von sehr stark gebogenen Windschutzscheiben, da mit Vorverbundwalzen eine einwandfreie Entlüftung solcher Scheiben nicht mehr möglich ist und häufiger Glasbruch die Folge wäre. Abgesehen davon sind die Arbeitsbreiten der Vorverbundwalzen geringer als die Breiten sehr großer Windschutzscheiben, z. B. für Autobusse.

Der Vakuumprozeß kann entweder in einem Gummisack (Asahi-Verfahren), in entsprechenden temperaturbeständigen Säcken aus verklebten Folien oder mit Hilfe von Gummiprofilen durchgeführt werden. Die so evakuierten Scheiben werden in einem Ofen mit Umluftheizung erwärmt.
Die Säcke können je nach Größe ein oder mehrere Vorverbunde enthalten. Da der Gummisack einfach zu beschicken ist, eignet sich dieses Verfahren in einem Durchlaufofen auch für die Großserienfertigung bei Umlufttemperaturen von ca. 120°C.
Die Vorverbundherstellung von großdimensionierten Autobusscheiben im Vakuumverfahren wird z. B. auch in speziellen dünnen Vakuum-Foliensäcken in einem Heizschrank durchgeführt. Dieses Verfahren bietet sich besonders für die Einzelstückfertigung an.

Werkfoto Fa. Bentler

TROSIFOL

DER VORVERBUND

Da Vakuumgummisäcke in der Anschaffung verhältnismäßig teuer sind, hat sich ein weiteres Vorverbundverfahren durchgesetzt. Hier wird zum Vakuumziehen ein Profilgummiring benutzt, der um den Scheibenrand gelegt wird. Für Scheiben mit unterschiedlichen Abmessungen werden Profilgummiringe verschiedener Größen benötigt. Dieses Vakuumringverfahren ist auch für die Großserienfabrikation geeignet, da die Erwärmung des evakuierten Sandwiches unter ständigem Vakuum in einem umluftgeheizten Durchlaufwärmetunnel erfolgen kann.

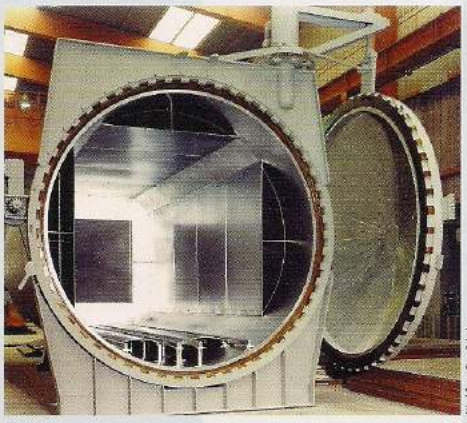
Bei allen Vakuum-Vorverbundverfahren ist darauf zu achten, daß die Evakuierung des verlegten Scheibenpaares vor dem Beginn der Aufheizung weitgehend beendet ist. Nur dadurch kann ein frühzeitiger Randverschluß und damit eine unvollständige Entlüftung vermieden werden.

Das Vakuum muß während der gesamten Erwärmungszeit von ca. 20 Min. aufrechterhalten bleiben und sollte mindestens 0,1 bis 0,2 bar (-0,8 bis -0,9 bar/ca. 80 bis 150 mm Hg) erreichen. Bei einer Umlufttemperatur von ca. 100–110°C im Wärmetunnel oder im Wärmeschrank erreicht man die erforderliche Temperatur von 95–100°C auf der Glasoberfläche.

In einem Vakuumprozeß hergestellte Vorverbunde sind klarer als Vorverbunde nach dem Walzverfahren.
Die günstigsten Verarbeitungsbedingungen bezüglich Temperatur und Verweilzeit im Wärmetunnel müssen in Verarbeitungsversuchen ermittelt werden. Sie sind von den vorhandenen maschinellen Einrichtungen abhängig.

Das Fertigpressen des Verbundes erfolgt heute im allgemeinen im Luftautoklaven, bei dem eine gleichmäßige Druckverteilung über die ganze Scheibenfläche gegeben ist. Die vorverbundenen Scheiben stehen im Autoklaven (meistens) senkrecht in Gestellen.
Zu beachten ist, daß nirgendwo ein direkter Kontakt zwischen Glas und Metall besteht, weil dies zu unterschiedlichen Temperaturen auf der Scheibenoberfläche und damit zu Glasbruch führt. Zu weiche Auflagematerialien auf dem Autoklavengestell können, da sie die verbundenen Scheiben auseinanderpressen, zu lokalen Blasennestern führen. Der Abstand der einzelnen Scheiben voneinander soll etwa so groß sein wie die Dicke der Scheiben. Das Autoklavieren in dickeren Scheibenpaketen ist möglich, verlängert jedoch die Autoklavenzeiten erheblich.

Bei großflächigen Verbundscheiben werden häufig gelochte Hartholzstangen oder kunststoffummantelte Metallstäbe als Abstandhalter verwendet. Ein zu starkes Einspannen der Scheiben im Autoklavengestell zur Vermeidung von Glasbruch durch Luftturbulenzen kann zu Dünnstellen der Folie führen. Dies wird besonders bei Farbfolien durch optische Fehler sichtbar.



Werkfoto Fa. Schatz

TROSIFOL

DER ENDVERBUND

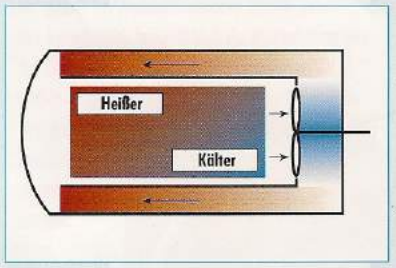
Der Autoklavenprozeß besteht aus 3 Phasen:

1. Aufheizen

Druck und Temperatur werden gleichzeitig erhöht. Die Temperaturregelung erfolgt über die Lufttemperatur im Autoklaven. Es ist zu beachten, daß bei vollständig gefülltem Autoklaven die Lufttemperatur in der Aufheizphase erheblich über der Glastemperatur liegen kann. Die Aufheizphase ist erst dann beendet, wenn auch im Inneren der Mehrfachverbunde die gewählte Maximaltemperatur erreicht ist.

2. Haltezeit

Hierunter versteht man die Zeit, in der maximaler Druck und maximale Temperatur auf die Scheiben einwirken. Bei der Festlegung der Haltezeit ist die Glasmenge im Autoklaven zu berücksichtigen. Bei dünnen Scheiben sollte die Haltezeit mindestens 30 Min. betragen, damit sichergestellt ist, daß die Scheiben eine ausreichend lange Zeit bei maximalem Druck und maximaler Temperatur gepreßt werden.



Es ist zu beachten, daß trotz guter Ventilation die Temperaturen oben an der Tür am höchsten und unten an der Hinterseite des Autoklaven am niedrigsten sind.

Der Druck während der Haltezeit und der nachfolgenden Abkühlungsphase soll ca. 12 bar betragen, die Temperatur während der Haltezeit 135–145°C. Eine Temperatur über 160°C ist zu vermeiden, da PVB-Folien bei diesen Temperaturen zu einer schwachen gelblichen Verfärbung neigen.

Die Verbundqualität ist abhängig unter anderem von Druck, Temperatur und Haltezeit des Autoklavenprozesses. Ist ein Autoklav nicht für den angegebenen Druck von 12 bis 13 bar zugelassen, so kann der Autoklavenprozeß bei niedrigem Druck ablaufen. In diesem Fall muß jedoch die Haltezeit erheblich verlängert werden. Die geforderte Temperatur von 135–145 °C muß unbedingt eingehalten werden, da bei zu niedriger Autoklaventemperatur zwar ein klares Verbundglas erzielt werden kann, aber die Haftung der Scheiben an der Folie nicht optimal ist.

DER ENDVERBUND

3. Abkühlen

In der Abkühlphase wird unter Beibehaltung des vollen Drucks der Inhalt des Autoklaven bis zu einer Glasoberflächentemperatur von ca. 30–40°C heruntergekühlt. Anschließend wird der Druck aus dem Autoklaven abgelassen. Ein zu frühes Öffnen des Autoklaven bei zu hohen Temperaturen kann zu feinen Luftbläschen entlang der Glaskanten führen.

Dickere Verbunde verlangen gegenüber dünneren Gläsern, wie z. B. Windschutzscheiben, einen geänderten Autoklavenprozeß. Das Aufheizen und Abkühlen der Scheiben muß langsamer erfolgen, um ein spannungsfreies Verbundglas zu erhalten. Die Gesamtzeit des Autoklavenprozesses ist unter anderem abhängig von den apparativen Voraussetzungen sowie der Glasmenge und kann je nach Programm für Druckanstieg, Druckhöhe und Temperaturverlauf zwischen 1 und 6 Stunden betragen.

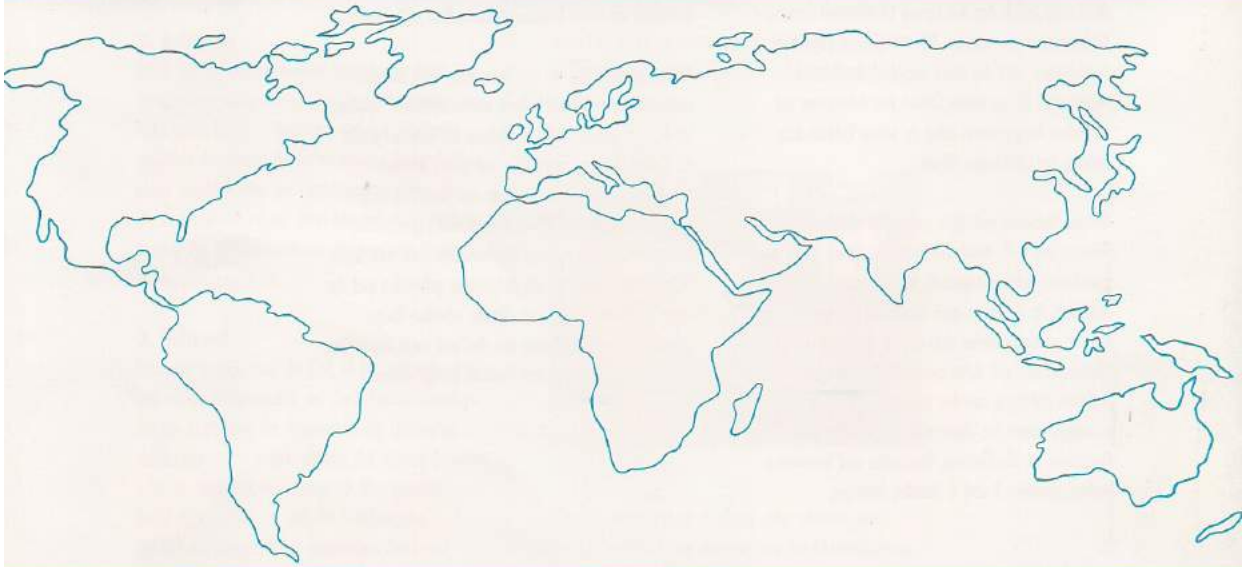
Nachbehandlung der Scheiben

Die fertig verpreßten Verbundglasscheiben werden nach der Entnahme aus dem Autoklaven kontrolliert und verpackt.

Verbundglasscheiben für den Bausektor, auch Mehrfachverbunde, können anschließend weiter bearbeitet werden. Sie können gebohrt oder in kleinere Formate aufgeteilt, die Kanten können geschliffen und poliert werden. Verbundgläser aus zwei Scheiben und einer Folienlage können beidseitig mit einem Glasschneider geschnitten werden. Die Gläser werden üblicherweise nach dem ersten und zweiten Schnitt an der Schnittlinie gebrochen und die Folie mit Wärme oder einer dünnen scharfen Klinge getrennt. Mehrfachverbunde aus drei und mehr Lagen Glas müssen mit einem Diamantsägeblatt gesägt werden.

TROSIFOL

TROSIFOL®



HT TROPLAST AG · TROSIFOL · 53840 TROISDORF
Telefon +49 (0) 22 41/85-0
Fax +49 (0) 22 41/85-34 88
www.ht-troplast.com

TROPLAST AG

Bearbeitet: Dr. Volker Hofmann, Troisdorf, 23. Februar 2016