



Handling- und Verarbeitungsrichtlinien für vorspannbares Wärmedämmglas aus der Silverstar® Produktfamilie, hergestellt durch:

Euroglas Polska Sp. z o.o.
Silverstar
Osiedle Niewiadów 65
97-225 Ujazd
Polska

Glas Trösch AG
Silverstar
Industriestrasse 29
4922 Bützberg
Switzerland

Euroglas GmbH
Silverstar
Dammühlenweg 60
39340 Haldensleben
Germany

Diese Handling- und Verarbeitungsrichtlinien für vorspannbares Wärmedämmglas gelten für die folgenden Produkte:

Low-E:

Silverstar® EN2plus T^{1,2,3}
Silverstar® E T¹
Silverstar® Zero T¹

Sonnenschutz:

Silverstar® Selekt T (Combi Neutral 70/40 T)¹
Silverstar® Selekt 74/42 T^{1,3}
Silverstar® Combi Neutral 30/21 T³
Silverstar® Combi Silver 32/21 T³
Silverstar® Combi Neutral 40/21 T³
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T³
Silverstar® Combi Grey 40/22 T³
Silverstar® Combi Grey 50/28 T³
Silverstar® Combi Neutral 51/26 T³
Silverstar® Combi Neutral 51/28 T¹
Silverstar® Combi Grey 60/33 T³
Silverstar® Combi Neutral 61/32 T¹
Silverstar® Combi Neutral 70/35 T¹
Silverstar® Superselekt 35-14 T³
Silverstar® Superselekt 60-27 T³

Revision Nummer 20171102-01-T

- 1- Produkt hergestellt von Euroglas Polska Sp. z o.o.
- 2- Produkt hergestellt von Euroglas GmbH
- 3- Produkt hergestellt von Glas Trösch AG

Euroglas Polska Sp. z o.o. Silverstar
Os. Niewiadów 65, 97-225 Ujazd Polska
ujazd@euroglas.com

Euroglas GmbH Silverstar
Dammühlenweg 60, 39340 Haldensleben Germany
haldensleben@euroglas.com

Glas Trösch AG Silverstar
Industriestrasse 29, 4922 Bützberg Switzerland
technical@glastroesch.com



Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Produktbeschreibung	4
1.2	Dicke und Maße.....	4
1.3	Kennzeichnung	5
1.4	Qualitätskriterien für Beschichtungen	5
2.	Transport und Verpackung.....	6
2.1	Transport.....	6
2.2	Lage der Beschichtung	6
2.3	Separierung der Pakete	7
2.4	Separierung der Scheiben innerhalb eines Paketes.....	7
2.5	Verklebung	7
3.	Anlieferung.....	8
3.1	Anlieferungsüberprüfung.....	8
3.2	Entladung der Pakete	8
3.3	Lagerung der Pakete	8
3.4	Identifizierung der Lagerware	9
3.5	Haltbarkeit	10
4.	Handling	11
4.1	Generelles	11
4.2	Auspacken eines verklebten Pakets.....	11
4.3	Manuelles Abnehmen der Glastafeln aus einem Paket	11
4.4	Automatisches Ab stapeln	12
5.	Zuschnitt des Glases.....	13
5.1	Generelles	13
5.2	Zuschnitt	13
5.3	Schneiden von Modellen bzw. manuelle Optimierung	14
5.4	Randentschichtung.....	14
5.5	Scherbencontainer	15
6.	Abstellen der geschnittenen Gläser	15
6.1	Fächerwagen.....	15
6.2	A- oder L-Gestell.....	16
6.3	Zwischenlagerung.....	16
7.	Produktparameter	17
8.	Kantenbearbeitung vor dem Vorspannen	19
9.	Waschen nach der Kantenbearbeitung	20
10.	Abnehmen der gewaschenen und bearbeiteten Gläser	21
11.	Zwischenlagerung vor dem Vorspannprozess.....	21
12.	Vorspannofen	23
12.1	Reinigung des Ofens und der Vorspannanlage	23
12.2	Ofen ohne Konvektionsunterstützung.....	23



12.3	Ofen mit Konvektionsunterstützung	24
12.4	Hochkonvektionsofen	24
12.5	Zweikammerofen mit Vorheizkammer	24
13.	Wärmebilderfassung.....	25
13.1	Heat Soak Test	26
13.2	Biegen des Glases	26
13.3	Siebdruck	26
13.4	Qualitätskontrolle.....	26
13.5	Abstapeln	27
13.6	Verarbeitung zu Isolierverglasung vor Ort	27
13.7	Externe Verarbeitung zu Isolierverglasung	27
14.	Fertigung von Isolierglas.....	28
14.1	Aufsetzen der Scheiben auf die Isolierglaslinie	28
14.2	Waschen	30
14.3	Ausführung der Qualitätskontrolle	31
15.	Offensichtliche Fehler während der Produktion von Isolierglas.....	33
15.1	Interferenzerscheinung.....	33
15.2	Doppelscheibeneffekt	34
15.3	Mehrfachspiegelungen	34
15.4	Kondensation auf Außenflächen.....	35
16.	Problembehandlung.....	36
17.	Rechtliches	37
18.	Empfehlungen	38
19.	Normen für Glas im Bauwesen	40



1. Allgemeines

1.1 Produktbeschreibung

Die Silverstar® Low-E Beschichtungsfamilie besteht aus Glas mit geringem Emissionsvermögen, hergestellt mit dem Magnetron-Sputtern-Verfahren. Die Beschichtungen sorgen durch Reflexion langwelliger Wärmestrahlung innerhalb eines Gebäudes für eine hochwertige Wärmedämmung.

Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T und Silverstar® Superselekt T sind hochselektive Sonnenschutzgläser, hergestellt durch Magnetron-Sputtern. Die Beschichtungen sorgen für hochwertigen Sonnenschutz und verbesserte Wärmedämmung durch Reflexion langwelliger Wärmestrahlung, was zu einem erheblich geringeren Wärmeverlust führt.

Silverstar® Low-E T, Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T und Silverstar® Superselekt T müssen immer in doppelten oder dreifachen Verglasungseinheiten zusammengesetzt werden. Die Beschichtung muss sich dabei auf Position zwei (Silverstar® Combi T, Silverstar® Selekt T, Silverstar® Superselekt T) oder Position drei (Low-E T) befinden.

Alle Silverstar® T-Produkte werden vor der Zusammensetzung zu Mehrscheiben-Isolierglas (MIG) immer vorgespannt. Sie können nicht in teilvorgespannter Form verwendet werden, da die finalen Eigenschaften erst durch den Vorspannprozess erreicht werden.

Die Beschichtungen entsprechen der Klasse C-Norm für beschichtetes Glas, gemäß europäischer Norm EN 1096-1 und 1096-3.

Silverstar® T-Produkte wurden so entwickelt, dass sie zu ihrem teilvorgespannten Gegenstück passen. Da die Produkte jedoch nicht identisch sind, sollten vor dem Einsetzen in eine Gebäudefassade Modelle beider Versionen miteinander verglichen werden.

1.2 Dicke und Maße

Silverstar® Low-E T Produkte sind in den Größen 3210 mm x 6000 mm, 3210 mm x 2550 mm, 3210 mm x 2250 mm in den Dicken 4, 6, 8 und 10 mm erhältlich.

Silverstar® Selekt T, Silverstar® Superselekt T und Silverstar® Combi T Produkte sind in den Größen 3210 mm x 6000 mm in den Dicken 6, 8 und 10 mm erhältlich.

Für andere Maße und Dicken bitte gesondert anfragen.



1.3 Kennzeichnung

Alle Silverstar® Produkte entsprechen der europäischen Norm EN 1096 für beschichtetes Glas. Diese Produkte sind C€-gekennzeichnet.

1.4 Qualitätskriterien für Beschichtungen

Der Hersteller überwacht während des Herstellungsprozesses kontinuierlich die optischen Werte und den elektrischen Flächenwiderstand nicht vorgespannter Silverstar® T-Produkte. Mechanische und chemische Belastbarkeit werden ebenfalls an Proben eines jeden Produktionsprozesses überprüft.

Zusätzlich werden bei jeder Produktions-Kampagne Stichproben entnommen und vorgespannt um die optischen und mechanischen Eigenschaften gemäß EN 1096-1 zu überprüfen:

- Farbwerte (L, a, b) auf Reflexion und Transmission
- Photometrische Eigenschaften
- Elektrischer Flächenwiderstand der Funktionsschicht
- Streulicht (Haze)
- Mechanische Belastbarkeit
- Chemische Belastbarkeit

Die Beobachtungsbedingungen für die Detektion und Klassifizierung von Fehlern im Glas sowie in der Beschichtung sind ebenfalls in der Norm EN 1096-1 festgelegt.

Ohne vorheriges Einverständnis beider Parteien gilt für die Annahmekriterien für Fehler bei beschichtetem Glas nur die Norm EN 1096-1.



2. Transport und Verpackung

Die hier beschriebene Verpackung und Lieferung von beschichtetem Glas bezieht sich auf Lieferungen innerhalb Europas bei typischen klimatischen Bedingungen. Für Lieferungen außerhalb Europas, insbesondere für Überseetransporte, gelten gesonderte Hinweise.

2.1 Transport

In der Regel wird beschichtetes Glas mit speziellen Innenlader LKWs geliefert. Das Glas wird hierbei entweder auf:
L-Gestelle (einseitige Entladung, je nach Bestellung Entladung links oder rechts)
oder auf
A-Gestelle (beidseitige Entladung) verpackt

Standardformate sind hierbei:

Bandmaße (PLF/BM) Format: 3210 * 6000 mm
Geteilte Bandmaße (DLF/GBM) Format: 3210 * 2550 / 2250 mm

Andere Größen und mögliche Tonnagen sind in Absprache mit unserem Außendienst möglich.

2.2 Lage der Beschichtung

Abhängig von der Bestellung wird die Schicht entweder:

Schicht gegen Sauger oder unbeschichtete Seite gegen Sauger versandt.
In beiden Fällen schützt jeweils eine unbeschichtete Scheibe, die sogenannte Deckscheibe, die außenliegende beschichtete Scheibe.

Unsere Bezeichnungen in diesem Fall lauten:

Gelb – Beschichtung weist in Richtung der Sauger
Blau – Beschichtung weist in Richtung Gestellrückauflage



2.3 Separierung der Pakete

Damit Pakete mit einer entsprechenden Ladegabel vom Gestell genommen werden können, werden die Pakete, die in der Regel 2,5 t oder 5 t Gewicht aufweisen, mit Abstandhaltern getrennt. Die Abstandhalter sind aus recycelfähigem Material und können wieder an Euroglas zurückgegeben werden.

2.4 Separierung der Scheiben innerhalb eines Paketes

Zwischen den einzelnen Scheiben befindet sich eine Lage Trennmittel. Dieses Puder dient dazu, Kontakt zwischen Glas und Beschichtung zu vermeiden und einzelne Scheiben zu separieren.

2.5 Verklebung

Die einzelnen Pakete können, auf Anforderung des Kunden, umlaufend mit einem Spezialklebeband verschlossen werden. Bevor dies geschieht, werden auf den vertikalen Seiten Trockenmittelbänder als Schutz gegen Feuchtigkeit aufgeklebt.

Das Spezialklebeband sollte nur geöffnet oder entfernt werden, wenn ein Zuschnitt des Glases vorgesehen ist.

Von Oktober bis März empfehlen wir für Lieferungen, die länger als 24 Stunden vom Hersteller zum Kunden brauchen, Pakete mit Spezialklebeband zu bestellen.

Weitere Verpackungsvarianten, insbesondere für die Lieferung in nicht EU Länder, sind in Absprache mit unserem Außendienst möglich.



3. Anlieferung

Es ist von Kundenseite dafür Sorge zu tragen, dass der Untergrund, auf dem das L- oder A-Gestell abgestellt werden soll, eben und frei von Gegenständen ist. Das abgeladene Gestell darf aus Sicherheitsgründen weder schwanken noch eine Neigung aufweisen, bei der die Pakete bereits über 87° zur Waagerechten stehen.

3.1 Anlieferungsüberprüfung

Gewährleistungsansprüche bestehen nicht für Schäden, die während oder nach der Verarbeitung entstanden sind. Deshalb sollte der MIG-Hersteller so schnell wie möglich sicherstellen, dass die Verarbeitung auf weichbeschichtete Gläser abgestimmt ist und die Qualitätskontrolle für die Detektion möglicher Qualitätsprobleme geeignet ist. Im Falle einer Schadensforderung werden Proben eingefordert.

Vor der Entladung der einzelnen Pakete ist vom Kunden eine Sichtprüfung des angelieferten Glases durchzuführen. Die Sichtprüfung bezieht sich auf offensichtliche Schäden, die durch die Anlieferung verursacht worden sind. Dies sind insbesondere Bruchschäden und Feuchtigkeit zwischen den Gläsern oder auch eine falsche Scheibenzahl oder die falschen Produkte.

Mängel, die bei der Anlieferung festgestellt werden, müssen im Beisein des Fahrers in dem in den Lieferpapieren beiliegenden Frachtbrief (CMR) notiert werden. Der Fahrer muss immer gegenzeichnen.

Bei Feststellung von Mängeln ist gemäß den allgemeinen Lieferbedingungen der unterzeichnete Frachtbrief (CMR) an Euroglas zu senden.

3.2 Entladung der Pakete

Die Entladung der Pakete muss durch entsprechend angewiesenes bzw. geschultes Personal unter Einhaltung der entsprechenden Arbeitsschutzrichtlinien durchgeführt werden. Es sind Ladegabeln zu verwenden, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen. Die Auflagen müssen frei von etwaigen Verschmutzungen, z. B. Scherben, sein.

3.3 Lagerung der Pakete

Lagerorte müssen einen Winkel zwischen 87° und 83° aufweisen. Das einzulagernde Paket darf aus Sicherheitsgründen nie in der senkrechten oder horizontalen Position gelagert werden. Es müssen mindestens zwei Auflagen vorhanden sein, die die Glaskante nicht beschädigen. Zu lagernde Pakete können mittels der mitgelieferten



Abstandhalter separiert werden. Die Abstandhalter sind wie bei Anlieferung des Glases zu setzen.

Es ist darauf zu achten, dass das beschichtete Glas am Lagerplatz keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist und dass sich dieser Platz in einem geschlossenen Gebäude befindet. Andernfalls liegt thermische Bruchgefahr vor.

Der Ort der Lagerung muss trocken sein und darf eine Luftfeuchtigkeit von 60 % nicht übersteigen.

Die Umgebungstemperaturen im Bereich der Pakete dürfen nicht so weit schwanken, dass der Taupunkt überschritten wird; die empfohlene Lagertemperatur beträgt 18 °C.

Es ist darauf zu achten, dass in der gleichen Lagerhalle keine Chemikalien verwendet werden.

Aus Erfahrung können beispielsweise Salzsäure oder auch Flusssäure die Beschichtung innerhalb kürzester Zeit und selbst aus größerer Distanz zerstören können.

Abgesehen von der Zeit der Anlieferung darf beschichtetes Glas nicht im Freien gelagert werden; der Lagerort muss sich zur Vermeidung von kalten Luftzügen fernab von Toren und Türen befinden.

Die Lagerverwaltung muss auf dem FIFO-Prinzip basieren.

3.4 Identifizierung der Lagerware

Es wird empfohlen, das mitgelieferte Etikett auf der letzten Scheibe kleben zu lassen, um eine Verwechslung der Silverstar® Produkte zu vermeiden.

Die verschiedenen Silverstar® Produkte sind farblich nicht miteinander kompatibel.



3.5 Haltbarkeit

Wurden alle vorherigen Punkte entsprechend der Vorgaben eingehalten, gilt für die Produkte beim Kunden die folgende Haltbarkeit ab dem Tag der Anlieferung durch unseren Spediteur:

Für Lieferungen in die folgenden Länder:

Benelux, Dänemark, Deutschland, England, Finnland, Norwegen, Österreich, Polen, Schweden, die Schweiz

Ungeöffnete Pakete mit Spezialklebeband und Trockenmitteln:	4 Monate
Geöffnete oder ausgepackte Pakete:	1 Monate
Lagerung von zugeschnittenen Stücken:	8 Stunden

In allen anderen hier nicht aufgeführten Empfangsländer innerhalb der Europäischen Union

Ungeöffnete Pakete mit Spezialklebeband und Trockenmitteln:	2 Monate
Geöffnete oder ausgepackte Pakete:	1 Monate
Lagerung von zugeschnittenen Stücken:	8 Stunden

Außerhalb der Europäischen Union und Übersee
Keine Angabe, nur in individueller Absprache zwischen dem Kunden und Euroglas.



4. Handling

4.1 Generelles

Die Beschichtung darf nicht mit bloßen Händen berührt werden. Bei allen Arbeiten mit vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas müssen saubere und trocknete Spezialhandschuhe getragen werden.

Die Beschichtung darf niemals mit harten oder rauen Oberflächen in Berührung kommen.

Zur Vermeidung von Saugerabdrücken auf der Beschichtung beim Arbeiten mit Schicht gegen Sauger, sind geeignete Saugerüberzieher zu verwenden.

Wir empfehlen ebenfalls die Verwendung von Saugerüberziehern bei der Verarbeitung von als Schicht gegen Gestell gelieferten Paketen.

Sauger enthalten in der Regel Weichmacher, die auf der Beschichtung wie auch auf der unbeschichteten Seite Abdrücke hinterlassen können. Durch entsprechende Überzieher können diese vermieden bzw. deutlich reduziert werden.

Die Beschichtung darf nicht mit Handschuhen, Papier, etc. abgewischt werden, Wenn trotz der Schutzschicht auf der Oberfläche Schmutz auf das Glas gelangt, wischen Sie diesen sofort mit einem sauberen und weichen Tuch weg.

Bei allen Arbeiten mit Glas sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen.

4.2 Auspacken eines verklebten Pakets

Pakete mit Spezialklebeband müssen vor dem Handling ausgepackt werden. Das Klebeband darf nicht mit einem scharfen Gegenstand entfernt werden, da sonst das Glas zerkratzt werden kann. Es ist sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter mit einer persönlichen Schutzausrüstung ausgestattet sind und diese auch verwenden

4.3 Manuelles Abnehmen der Glastafeln aus einem Paket

Die verwendete Saugtraverse muss so angesetzt werden, dass diese zentriert an das Paket herangefahren wird. Die Höhe der anzusetzenden Saugtraverse ist so zu wählen, dass der Winkel des Glases beim Transport rund 90° erreicht.

Die Saugtraverse sollte zuerst etwas Zug weg vom Paket erhalten.

Vorsicht, dass nicht das gesamte Paket mitgezogen wird. Danach kann die Scheibe an den Kanten leicht bewegt werden, damit Luft zwischen die Scheiben kommt und sich die zu entnehmende Scheibe löst. Danach kann die Scheibe angehoben werden.



Es ist zu vermeiden, das Glas erst am Paket hochzuziehen und danach vom Paket zu lösen. Dies kann zu Kratzern auf der Beschichtung und sogar auf der unbeschichteten Seite führen.

Die Verwendung einer Glasklammer ist ebenfalls möglich. Der Bereich, an dem der Eingriff der Klammer stattgefunden hat, darf dann nicht mit in die spätere Optimierung einfließen und ist somit zu entfernen.

Es wird empfohlen, eine Kranwaage zu verwenden, wenn das Glas auf der beschichteten Seite angesaugt werden soll. Dies verhindert, dass die Saugtraverse von der Beschichtung abrutscht bzw. umgekehrt.

4.4 Automatisches Ab stapeln

Beim automatischen Ab stapeln ist, insbesondere bei der Erstanlieferung, die zeitliche Abfolge zu überprüfen. Auch wenn die Scheiben mit einem Puder getrennt werden, kann sich das Lösen einzelner Scheiben von Lieferant zu Lieferant unterschiedlich verhalten.

Auch beim automatischen Ab stapeln gilt: erst die Scheibe von der nachfolgenden lösen und dann abnehmen. Es ist zu vermeiden, das Glas über die Schicht zu ziehen bzw. umgekehrt. Dies kann zu Kratzern auf der Beschichtung und sogar auf der unbeschichteten Seite führen.



5. Zuschnitt des Glases

5.1 Generelles

Die Beschichtung darf nicht mit bloßen Händen berührt werden. Bei allen Arbeiten mit vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas müssen saubere und trocknete Spezialhandschuhe getragen werden.

Die Beschichtung darf niemals mit harten oder rauen Oberflächen in Berührung kommen. Die Beschichtung darf nicht mit Handschuhen, Papier, etc. abgewischt werden. Ein sauberes und weiches Tuch ist zu verwenden.

Bei allen Arbeiten mit Glas sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen.

Vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas ist immer mit der Schichtseite nach oben zu schneiden!

Der Schneidstisch muss frei von Glassplittern sein.

Verwenden Sie kein Klebeband auf der Beschichtung, dies könnte zu Fehlern führen.

Arbeiten, die in diesem Dokument nicht enthalten sind, müssen vor Auftragserteilung an unseren Kundendienst gemeldet werden. Anwendungen für vorspannbares Wärmedämmglas der Silverstar® Produktfamilie, die nicht in den Handling- und Verarbeitungsrichtlinien beschrieben sind, müssen vor Einsatz in der Herstellung getestet werden. Im Falle negativer Testergebnisse ist Euroglas nicht für Produktionsverluste verantwortlich.

5.2 Zuschnitt

Vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas lässt sich wie Eurofloat schneiden und brechen. Für den Zuschnitt empfehlen wir ein hoch volatiles Schneidöl (geeignet für Low-E Beschichtungen). Die Wahl des Schneidöls hängt von der jeweiligen Abfolge ab. Erfolgt die Randentschichtung bereits vor dem Zuschneiden des Glases, kann aufgrund des Temperaturanstiegs die Verdunstung deutlich beschleunigt werden. In diesem Fall ist ein Schneidöl zu verwenden, das trotz Randentschichtung rund um den Schnitt 5 - 10 mm verläuft und bis zum Aufbrechen der Traversen vorhanden bleibt.

Erfolgt die Randentschichtung im späteren Verlauf der weiteren Verarbeitung, kann das Schneidöl schnell volatiler sein.

Das Schneidöl kann ebenfalls für Eurofloat verwendet werden.

Beim Schneiden, Randentschichten und Brechen des Glases ist darauf zu achten, dass außer dem Schneidrädchen bzw. der Schleifscheibe nichts mit der Beschichtung in Berührung kommt.



Glassplitter, die beim Aufbrechen der Traversen auf das Glas gelangen, müssen entfernt werden. Die Verwendung eines Besens oder Fegers kann zu Kratzern in der Beschichtung führen.

5.3 Schneiden von Modellen bzw. manuelle Optimierung

Markierung oder Kennzeichnung sollte nach Möglichkeit auf der unbeschichteten Seite erfolgen bzw. wenn notwendig im Bereich des Verschnittes auf der Schichtseite.

Schablonen und Schneidwinkel können auf die Schicht aufgelegt, nachträglich allerdings nicht mehr verschoben werden.

Bei Verwendung von Maßbändern ist darauf zu achten, dass der metallische Teil nicht über die Beschichtung geschoben wird; gleiches gilt beim Einziehen des Bandes. Ansonsten gelten die gleichen Punkte wie unter „Zuschnitt“.

5.4 Randentschichtung

Generelles

Die Qualität der Randentschichtung muss jederzeit während oder nach dem Zuschnitt sichergestellt sein. Der Schleifvorgang muss die leitfähigen Schichtanteile restlos entfernen. Erst dann kann eine entsprechende Haftung des Butyl sichergestellt werden. Dies ist wichtig für eine entsprechende Gasdichtigkeit, wie auch zur Verhinderung einer nachträglichen Korrosion der Beschichtung im Isolierglas.

Die Prüfung kann mit einem handelsüblichen Ohmmeter oder Durchgangsprüfer erfolgen.

Direkt beim Zuschnitt

Hier ist darauf zu achten, dass der Schleifstaub ausreichend und in geeigneter Weise abgesaugt wird. Schleifstaub kann im innerbetrieblichen Transport zu Kratzern führen. Des Weiteren können auch die Waschborsten den Staub aufnehmen und Kratzer verursachen.

Eine regelmäßige Überprüfung der Saugleistung am Schneidtablett wird empfohlen.

Manuelles Randentschichten

Der generelle Ablauf entspricht dem des automatischen beim Zuschnitt.

Der Schleifstaub muss vor dem Waschvorgang entfernt werden. Wir empfehlen hierfür ein Absaugsystem.



Randentschichtung an der Isolierglaslinie

Der generelle Ablauf der Randentschichtung entspricht auch hier dem des automatischen beim Zuschnitt. Entstehender Schleifstaub ist direkt zu entfernen. Eine Verschleppung in den Bereich des Waschsystems ist zu vermeiden.

5.5 Scherbencontainer

Euroglas betreibt ein Scherbenrückführungsprogramm. Scherbencontainer werden zur Verfügung gestellt, die bei Anlieferung einer Ladung vollgefüllt wieder mit zurück zum Euroglas-Werk genommen werden. Die enthaltenen Gläser müssen sortenrein sein und es dürfen keine Verschmutzungen in den Containern sein.

6. Abstellen der geschnittenen Gläser

Wenn die Gläser nicht automatisch zur weiteren Verarbeitung zur Isolierglasanlage transportiert werden:

Kleine Scheiben aus einer Optimierung dürfen nie zusammen gestapelt und dann transportieren werden. Scheiben immer einzeln abstellen.

Generelles

Die Beschichtung darf nicht mit bloßen Händen berührt werden. Bei allen Arbeiten mit vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas müssen saubere und trocknete Spezialhandschuhe getragen werden.

Die Beschichtung darf niemals mit harten oder rauen Oberflächen in Berührung kommen. Die Beschichtung darf nicht mit Handschuhen, Papier, etc. abgewischt werden. Ein sauberes und weiches Tuch ist zu verwenden.

Bei allen Arbeiten mit Glas sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen. Mitarbeiter müssen den Kontakt zwischen Beschichtung und Gegenständen wie z. B. Knöpfen, metallischen Teilen (Kugelschreiber), Reißverschlüssen, etc. vermeiden. Ab einem bestimmten Glasgewicht sollten Scheiben von zwei Mitarbeitern getragen werden.

6.1 Fächerwagen

Beim Abstellen in einem Fächerwagen ist darauf zu achten, dass die Trennungen der einzelnen Fächer, in der Regel sind dies ummantelte Stahlseile, keine scharfkantigen



Stellen aufweisen. Die Ummantelungen sind regelmäßig auf Beschädigungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu ersetzen. Es ist darauf zu achten, dass die Beschichtung während des Be- bzw. Entladens und Transports möglichst nicht mit den Ummantelungen in Berührung kommt.

6.2 A- oder L-Gestell

Beim Abstellen auf ein A- oder L-Gestell – in der Regel weist die Schicht dabei zum Mitarbeiter – ist darauf zu achten, dass das Glas erst abgestellt und dann zu den anderen Gläsern geschoben wird.

Die Scheiben dürfen nachträglich nicht mehr verschoben werden. Sollte ein Verschieben notwendig sein: erst die Gläser entsprechend neigen und dann jede Scheibe einzeln verschieben.

Die Gläser müssen sicher aufrecht auf dem Gestell stehen und dürfen nicht schwanken. Ein entsprechendes Sicherungssystem zum Verhindern des Umfallens sollte verwendet werden. Dabei sollte der Druck so niedrig wie möglich sein.

6.3 Zwischenlagerung

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das beschichtete Glas im Zwischenlagerungsbereich keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist und dass sich dieser Bereich in einem geschlossenen Gebäude befindet. Andernfalls liegt thermische Bruchgefahr vor.

Der Lagerungsbereich muss trocken sein und darf eine Luftfeuchtigkeit von 60 % nicht übersteigen. Die Umgebungstemperaturen im Bereich der geschnittenen Scheiben dürfen nicht so weit schwanken, dass der Taupunkt überschritten wird; die empfohlene Lagertemperatur beträgt 18 °C

Es ist darauf zu achten, dass in der gleichen Halle keine Chemikalien verwendet werden. Der Lagerort muss sich zur Vermeidung von kalten Luftzügen fernab von Toren und Türen befinden.

Zugeschnittenes, vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas muss innerhalb von 4 Stunden nach dem Zuschnitt und dem nachfolgenden Waschvorgang transportiert werden.



7. Produktparameter

Bei den unten aufgeführten Produkten handelt es sich um Vorprodukte, die ihre endgültigen technischen Werte erst durch den Vorspannprozess erhalten.

Silverstar® EN2plus T ^{1,2,3}
Silverstar® E T ¹
Silverstar® Zero T ¹
Silverstar® Selekt T (Combi Neutral 70/40 T) ¹
Silverstar® Selekt 74/42 T ¹
Silverstar® Combi Neutral 30/21 T ³
Silverstar® Combi Silver 32/21 T ³
Silverstar® Combi Neutral 40/21 T ³
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T ³
Silverstar® Combi Grey 40/22 T ³
Silverstar® Combi Grey 50/28 T ³
Silverstar® Combi Neutral 51/26 T ³
Silverstar® Combi Neutral 51/28 T ¹
Silverstar® Combi Grey 60/33 T ³
Silverstar® Combi Neutral 61/32 T ¹
Silverstar® Combi Neutral 70/35 T ¹
Silverstar® Superselekt 35-14 T ³
Silverstar® Superselekt 60-27 T ³

Um ESG oder TVG zu werden, müssen alle obengenannten Produkte vorgespannt werden.

Kontrolliert der Verarbeiter die Prozesskette, einschließlich Lagerung, Handling, Schneiden, Kantenverarbeitung, Waschen und Vorspannen, liegen die optischen und strahlungsphysikalischen Werte, die nach dem Vorspannen erreicht werden, innerhalb der Toleranzgrenzen der jeweiligen nicht vorspannbaren Produktversionen. Zur Berechnung der Daten nach EN 410 kann die jeweilige Produktversion ohne T im Anhang im glaCE Programm verwendet werden.

Um die Kompatibilität zwischen den jeweiligen Produktvarianten zu gewährleisten, überwacht Euroglas Silverstar® konstant die optischen und elektrischen Werte des Produktes.

- 1- Produkt hergestellt von Euroglas Polska Sp. z o.o.
- 2- Produkt hergestellt von Euroglas GmbH
- 3- Produkt hergestellt von Glas Trösch AG



Aus jeder Produktions-Kampagne werden regelmäßig Stichproben entnommen, vorgespannt und anschließend im Labor auf folgende Eigenschaften überprüft:

- Farbwerte (L^* , a^* , b^*) für Reflexion und Transmission
- Photometrische Eigenschaften
- Elektrischer Flächenwiderstand der Funktionsschicht
- Streulicht (Haze)
- Mechanische Belastbarkeit
- Chemische Belastbarkeit

Somit schafft Euroglas die besten Voraussetzungen für die Reproduzierbarkeit des vorgespannten Produktes durch den Verarbeiter.



8. Kantenbearbeitung vor dem Vorspannen

Kreuzbandschleifmaschine, trocken

Die Kanten von geschnittenem Glas können mit einer trockenen Kreuzbandschleifmaschine, ohne Verwendung von Wasser, bearbeitet werden. Das Glas muss immer mit der Beschichtung nach oben bearbeitet werden. Hier ist darauf zu achten, dass der Schleifstaub ausreichend und in geeigneter Weise abgesaugt wird. Schleifstaub kann im innerbetrieblichen Transport zu Kratzern führen. Des Weiteren können auch die Waschborsten den Staub aufnehmen und Kratzer verursachen.

Kreuzbandschleifmaschine, mit Wasser

Stellen Sie beim Bearbeiten der Kanten von geschnittenem Glas mit einer Kreuzbandschleifmaschine mit Wasserzufuhr sicher, dass die Scheibe komplett mit Wasser benetzt ist. Das Glas muss immer mit der Beschichtung nach oben bearbeitet werden. Es muss zudem sichergestellt werden, dass die gesamte Oberfläche der Scheiben bis zum Waschvorgang mit Wasser benetzt bleibt. Es muss vermieden werden, dass Rückstände aus der Kantenbearbeitung auf der Glasoberfläche eintrocknen, da dies zu unwiderruflichen Flecken führen kann, die während des Waschvorgangs nicht entfernt werden können. Bei diesem Vorgang sollte die Waschmaschine direkt mit der Kreuzbandschleifmaschine verbunden sein.

Vertikal-Kantenschleifmaschinen mit Spindel

Es wird nicht empfohlen, Vertikal-Kantenschleifmaschinen mit unterliegenden Spindeln für die Kantenbearbeitung von vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas zu verwenden. Transportbänder können unwiderrufliche Schäden auf der Beschichtung verursachen und es ist nicht möglich, dass die gesamte Scheibe mit der Flüssigkeit benetzt bleibt. Zusätzlich erhöhen mehrere Durchgänge das Risiko, das Glas zu beschädigen.

Horizontal-Kantenschleifmaschinen mit Spindel

Wir nehmen an, dass es sich um automatische Kantenschleifmaschinen mit integrierten Waschmaschinen handelt. Wie schon in den vorher beschriebenen Kantenbearbeitungsoptionen beschrieben, muss das Glas mit der beschichteten Seite nach unten bearbeitet werden. Es muss sichergestellt sein, dass während der Kantenveredelung/Kantenpolitur die gesamte Glasoberfläche mit Wasser benetzt ist und niemals austrocknet.



9. Waschen nach der Kantenbearbeitung

Das Glas muss unverzüglich nach der Kantenbearbeitung gewaschen werden, idealerweise in einem direkt damit verbundenen Waschvorgang. Es muss sichergestellt werden, dass Rückstände aus der Kantenbearbeitung vor dem Waschen auf der Glasoberfläche nicht eintrocknen können. Des Weiteren sollte das Glas hinreichend mit Wasser abgespült werden, damit vorhandener Glasstaub vollständig entfernt wird, bevor die Bürsten mit der Beschichtung in Berührung kommen.

Die Waschmaschine und vor allem die Bürsten müssen in sauberem Zustand sein. Zum Waschen muss enthärtetes Wasser verwendet werden. Folgende Voraussetzungen müssen für das Wasser in der Hauptwaschzone erfüllt werden:

Leitwert < 20 Mikrosiemens
Empfohlene Wassertemperatur 30-45 °C
Keine Waschmittelzusätze
pH Wert 6,0 - 8,0

WARNUNG! Der Glastransport darf während des Waschvorgangs nicht stoppen, andernfalls kommt es zu Beschädigungen der Beschichtung durch die Bürsten.

Eine automatische Glasdickeneinstellung der Waschmaschine wird vorausgesetzt.

Ein fester Wartungsplan wird empfohlen. Des Weiteren sollte die Waschmaschine einer regelmäßigen Reinigung unterzogen werden.

Außerdem ist die Prüfung der Borstenlänge wichtig. Wenn Gläser mit Schnittkanten in derselben Waschmaschine gereinigt werden, kann die Borstenlänge über die gesamte Bürste von links nach rechts stark variieren. Die Borstenlänge sollte dann auf eine einheitliche Länge reduziert werden.

Trocknen Sie die Scheiben mit Hilfe eines Luftblassystems mit sauberen Filtern. Nach dem Trocknen sollte sich kein Wasser mehr auf der Beschichtung befinden.

In der Vor- und Hauptwaschzone müssen weiche Bürsten, die für den Einsatz auf weichbeschichtetem Glas vom Waschmaschinen-Hersteller freigegeben sind, verwendet werden. Es ist sicherzustellen, dass das vom Hersteller angegebene Minimum der Borstenlänge nicht unterschritten wird.



10. Abnehmen der gewaschenen und bearbeiteten Gläser

Bei allen Arbeiten mit vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas müssen saubere und trocknete Spezialhandschuhe getragen werden. Die Beschichtung darf niemals mit harten oder rauen Oberflächen in Berührung kommen. Die Beschichtung darf nicht mit Handschuhen, Papier, etc. abgewischt werden. Verwenden Sie zum Abwischen ein sauberes und weiches Tuch.

Bei allen Arbeiten mit Glas sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen.

Wie bereits im Punkt „Zuschnitt“ erwähnt, dürfen kleine Scheiben nicht gestapelt und dann zusammen abgesetzt werden.

Scheiben mit höherem Gewicht oder größere Scheiben müssen immer von zwei Mitarbeitern entfernt werden. Dies verhindert, dass die Scheiben zu nah am Körper getragen und unnötig zerkratzt werden.

Wenn die Scheiben mit einer Saugtraverse bewegt werden müssen, sind, zur Vermeidung von Saugerabdrücken auf der Beschichtung, geeignete Saugerüberzieher zu verwenden.

Es wird empfohlen, in dieser Arbeitsposition Kranwaagen zu verwenden.

Die Beschichtung darf beim Absetzen der Scheiben nicht in direkten Kontakt mit der vorhergehenden Scheibe kommen.

Zu diesem Zweck muss der Verarbeiter die entsprechenden Abstandhalter verwenden.

Standard-Kork-Abstandhalter dürfen beispielsweise nur im Bereich der Randentschichtung angebracht werden. Platzieren Sie die Saugseite der Korkplättchen niemals auf der Beschichtung, da dies zu unwiderruflichen Flecken führt.

Es wird empfohlen, eine entsprechende Qualitätskontrolle nach diesem Arbeitsvorgang durchzuführen.

11. Zwischenlagerung vor dem Vorspannprozess

Der Lagerungsbereich muss trocken sein und darf eine Luftfeuchtigkeit von 60 % nicht übersteigen. Die Umgebungstemperaturen im Bereich der geschnittenen Scheiben dürfen nicht so weit schwanken, dass der Taupunkt überschritten wird; die empfohlene Lagertemperatur beträgt 18 °C

Es ist darauf zu achten, dass in der gleichen Halle keine Chemikalien verwendet werden. Der Lagerort muss sich zur Vermeidung von kalten Luftzügen fernab von Toren und Türen befinden



Es wird empfohlen, das gewaschene und bearbeitete vorspannbare Silverstar® Wärmedämmglas innerhalb von 8 Stunden einem Vorspannprozess auszusetzen. Nach unserer Erfahrung kann diese Zeit in der Praxis deutlich länger sein. Dies muss vom Bearbeiter vor Ort selbstständig überprüft werden.



12. Vorspannofen

Das vorspannbare Silverstar® Wärmedämmglas muss immer mit der unbeschichteten Seite auf die Transportrollen gelegt werden. Die beschichtete Seite muss immer nach oben zeigen; dies muss im Zweifelsfall mit einem Beschichtungstest vom Mitarbeiter am Ofen überprüft werden, bevor das Glas abgesetzt wird.

Vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas kann durch zu hohe Temperaturbelastung oder durch zu lange Aufheizzeiten beschädigt werden. Der Vorspannprozess sollte dementsprechend angepasst werden, so dass die Ofentemperatur 700 °C nicht übersteigt.

Generell hängen die Einstellparameter für vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas vom jeweiligen Ofentypen ab und müssen dementsprechend individuell überprüft werden. Der Hersteller bietet die Möglichkeit eines Qualifizierungsbesuchs durch einen Techniker, bei dem die technischen Werte des Produktes zusätzlich überprüft werden. Wenn diese Qualifizierung nicht eingeschlossen ist, übernimmt der ESG-Hersteller die alleinige Verantwortung für das hergestellte Produkt.

12.1 Reinigung des Ofens und der Vorspannanlage

Ein sauberer Ofen bildet eine weitere und wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Verarbeitung von vorspannbarem Silverstar® Wärmedämmglas. Es wird empfohlen 3 bis 5 Tage vor dem Vorspannen des Wärmedämmglases die Ofenanlage nicht mit SO₂ (Schwefeldioxidgas) zu betreiben.

Ist dies nicht möglich, müssen nach Abschaltung der SO₂ Zufuhr ausreichend unbeschichtete Chargen verarbeitet werden, um sicherzustellen, dass die Konzentration in der Heizkammer niedrig genug ist, um die wärmedämmende Schicht nicht anzugreifen.

Es wird empfohlen, die Transportrollen regelmäßig zu reinigen, um Schäden am Glas zu vermeiden. Das Vorspannsystem muss regelmäßig von Glassplittern gesäubert werden.

12.2 Ofen ohne Konvektionsunterstützung

Das Vorspannen des Glases ohne effektive Konvektionsunterstützung während des Erhitzens ausschließlich durch Strahlung wird nicht empfohlen. Glas, das in einer Vorspannanlage ohne Konvektionsunterstützung bearbeitet wird, kann – mit bloßem Auge bewertet – zwar brauchbar aussehen, doch kann davon ausgegangen werden, dass die optischen und wärmedämmenden Eigenschaften außerhalb der Spezifikationen und unterhalb der Erwartungen liegen.

12.3 Ofen mit Konvektionsunterstützung

Die effiziente Konvektionsunterstützung ist beim Erhitzen notwendig, da die nach oben gerichtete, beschichtete Seite einen erheblich geringeren Emissionsgrad als die nach unten gerichtete, unbeschichtete Seite aufweist. Diese Reflektionseigenschaften führen zu einer erheblich verringerten Wärmeübertragung durch Strahlung in der beschichteten Glasoberfläche. Um das Defizit bei der Strahlungserhitzung der beschichteten Oberfläche zu kompensieren, ist das Konvektionsprinzip anzuwenden.

Gleichzeitig werden beide Glasoberflächen schnell erhitzt und korrekt auf die erforderliche Vorspanntemperatur gebracht. Der Konvektionsanteil auf der Oberseite muss sehr hoch sein. Das alleinige Erhöhen der Strahlungswärme von oben oder zu langes Erhitzen kann zur Beschädigung des vorspannbaren Silverstar® Wärmedämmglas führen.

Bei genügend hoher Konvektion sollte die Heizzeit im Ofen ungefähr 10 % - 20 % länger sein als bei gleichdickem, unbeschichtetem Glas.

12.4 Hochkonvektionsofen

Hochkonvektionsofen sind meist mit sehr starken Konvektionssystemen ausgestattet, in denen die Glascharge mit Heißluft auf der Ober- und Unterseite beaufschlagt wird. Der Hauptanteil der Wärmeübertragung wird über Konvektion in das Glas eingebracht. Die Möglichkeiten der Ofeneinstellungen sind je nach Bauart der Ofenanlage sehr vielfältig. Die erforderliche Wärmeübertragung kann in Abhängigkeit der Glasoberflächeneigenschaften eingestellt werden. Zu starke Konvektion und hohe Lufttemperaturen können die vorspannbare Silverstar® Wärmedämmschicht jedoch beschädigen.

12.5 Zweikammerofen mit Vorheizkammer

Der Vorteil beim Erhitzen von vorspannbaren Silverstar® Wärmedämmschichten in einem Zweikammerofen ist, dass ein Teil der Wärmeenergie bei niedriger Temperatur im Vorkammerofen eingebracht wird, was sich verkürzend auf die Verweilzeit im Hauptofen und damit schonend auf die Beschichtung auswirkt. Der Aufheizvorgang der Glascharge erfolgt dabei in zwei Stufen, bei denen die Temperaturbelastung der Scheiben zu Beginn des Prozesses erheblich verringert werden kann und zu einer einheitlicheren Temperaturverteilung führt.



13. Wärmebilderfassung

Um ein Bild der Wärmeverteilung über einen entsprechenden Scanner zu erhalten, ist es in der Regel notwendig, den Emissionsgrad der bekannten Oberfläche für jedes einzelne Produkt im Scannerprogramm zu hinterlegen.

Wir legen den Emissionsgrad unserer Beschichtungen bei Zimmertemperatur gemäß den nach Norm gültigen Toleranzen wie folgt fest:

Produkt	Emissionsgrad in % gemäß Werkszertifikat
Silverstar® EN2plus T	3
Silverstar® E T	5
Silverstar® ZERO T	1
Silverstar® Selekt T (Combi Neutral 70/40 T)	3
Silverstar® Selekt 74/42 T	1
Silverstar® Combi Neutral 30/21 T	3
Silverstar® Combi Silver 32/21 T	3
Silverstar® Combi Neutral 40/21 T	1
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T	1
Silverstar® Combi Grey 40/22 T	1
Silverstar® Combi Grey 50/28 T	1
Silverstar® Combi Neutral 51/26 T	1
Silverstar® Combi Neutral 51/28 T	1
Silverstar® Combi Grey 60/33 T	1
Silverstar® Combi Neutral 61/32 T	1
Silverstar® Combi Neutral 70/35 T	1
Silverstar® Superselekt 35/14 T	1
Silverstar® Superselekt 60/27 T	1

Die obengenannten Werte **können nicht für Ofen- und Scannereinstellungen übernommen werden**, da sich der Emissionsgrad als Funktion der Oberflächentemperatur verändert.

Am Scanner hat sich ein nominales Emissionsvermögen plus 2 - 5 % als geeignet erwiesen; demnach sollte die gemessene Oberflächentemperatur sollte zwischen 630 und 650 °C liegen und die Wärmeverteilung am Bildschirm angezeigt werden.

Es wird empfohlen, eine Testreihe durchzuführen, um den am Scanner einzustellenden Emissionsgrad zu ermitteln. Anfangs sollte der Nominalwert jeweils um grob 1 % erhöht werden. Sobald ein Bild zu erkennen ist, sollte der Prozentwert in kleineren Prozentschritten erhöht werden, bis das Bild so eingestellt ist, dass die angezeigte Durchschnittstemperatur 640 °C beträgt.



13.1 Heat Soak Test

Beim Heat Soak Test ist darauf zu achten, dass die Abstandhalter durch das Eigengewicht des Glases nicht zu stark an die Schichtseite gedrückt werden, da sonst nicht mehr zu entfernende Flecken/Abdrücke entstehen. Des Weiteren ist ein „Gekirre“ der Scheiben während des Heat Soak Prozesses zu vermeiden. Abstandhalter müssen für die Wärmedämmschichten geeignet sein.

13.2 Biegen des Glases

Bitte setzen Sie sich vor Aufgabe der Bestellung mit unserem Kundenservice in Verbindung, wenn Sie beabsichtigen, das Glas zu biegen. Dadurch ist eine individuelle Absprache zwischen dem Kunden und Euroglas gewährleistet. Ein Biegen des Glases muss vor der Produktion getestet werden. Im Falle negativer Testergebnisse ist Euroglas nicht für Produktionsverluste verantwortlich.

13.3 Siebdruck

Die Anwendung von Siebdruck muss vor Einsatz in der Herstellung getestet werden. Im Falle negativer Testergebnisse ist Euroglas nicht für Produktionsverluste verantwortlich.

Verwenden Sie kein Klebeband auf der Beschichtung, dies könnte zu Fehlern führen. Wenn beim Siebdruckverfahren einige Stellen ausgelassen werden sollen, kann hierfür Klebeband verwendet werden, allerdings nur auf der Siebfläche.

Werden Keramikfarben (Siebdruck) eingebrannt, gehen die Eigenschaften der vorspannbaren Silverstar® Wärmedämmschichten an den jeweiligen Stellen verloren.

Es wird empfohlen, die Schichten auf den zu bedruckenden Stellen durch Randentschichtung zu entfernen, um die Haltbarkeit zu erhöhen.

Werden Keramikfarben verwendet, wird die Leistungsfähigkeit von Silverstar® T-Produkten abnehmen; der Emissionsgrad und der U_g-Wert werden steigen.

13.4 Qualitätskontrolle

Die Mängelprüfung der vorgespannten Silverstar® Wärmeschutzschichten wird gemäß EN 1096-1 angewandt und muss nach dem Vorspannen durchgeführt werden.



13.5 Abstapeln

Das Abstapeln wird entsprechend vor dem Vorspannprozess ausgeführt.

13.6 Verarbeitung zu Isolierverglasung vor Ort

Vom Hersteller wird empfohlen, das vorgespannte Silverstar® Wärmedämmglas direkt vor Ort während der ESG-Herstellung weiter zu verarbeiten.

Es wird empfohlen vorgespanntes Silverstar® Wärmedämmglas innerhalb von 8 Stunden zu Isolierglas zu verarbeiten. Nach unserer Erfahrung kann diese Zeit in der Praxis deutlich länger sein. Dies muss vom Bearbeiter vor Ort selbstständig überprüft werden.

13.7 Externe Verarbeitung zu Isolierverglasung

Wenn vorgespanntes Silverstar® Wärmedämmglas nicht direkt vor Ort zu Isolierverglasung verarbeitet wird, muss die Verpackung zum Weitertransport äußerst sorgfältig erfolgen:

Zwischen zwei Gläsern muss immer eine Schicht chlorfreies Papier liegen. Zusätzlich zu der Papierschicht müssen beide Glasseiten mit für Weichbeschichtungen geeignetem Puder bestäubt werden.

Die Schichtfolge lautet also wie folgt:

Glas - Puder - Papier - Puder.

Zum Schutz der Beschichtung vor Feuchtigkeit muss bei einem Transport außerhalb der Produktionshalle das Glas mit einer Kunststoffumhüllung versehen werden.



14. Fertigung von Isolierglas

Generelles

Die Beschichtung darf nicht mit bloßen Händen berührt werden. Bei allen Arbeiten mit vorgespanntem Silverstar® Wärmedämmglas müssen saubere, trockene Spezialhandschuhe getragen werden.

Die Beschichtung darf niemals mit harten oder rauen Oberflächen in Berührung kommen. Die Beschichtung darf nicht mit Handschuhen, Papier, etc. abgewischt werden. Verwenden Sie zum Abwischen ein sauberes und weiches Tuch.

Bei allen Arbeiten mit Glas sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten, die mit den allgemein geltenden Vorschriften übereinstimmen.

Silverstar® Wärmedämmglas ist nach EN 1096-3 in Klasse C eingestuft. Beim Silverstar® Wärmedämmglas muss somit die beschichtete Seite des Glases zum Scheibenzwischenraum gerichtet sein.

Bei Standardisolierglas befindet sich die Beschichtung auf Position 3 (bei den Produkten Combi T/ Selekt T/ Superselekt T auf Position 2). Bei Dreifachisolierglas wird die Position der Beschichtung bei der Fertigung auf den Positionen 2 und 5 festgesetzt. Bei Dreifachisolierglas der Produkte Combi T/ Selekt T/ Superselekt T wird die Position der Beschichtung bei der Fertigung auf Position 2 festgesetzt.

14.1 Aufsetzen der Scheiben auf die Isolierglaslinie

Generelles

Die Position der Beschichtung ist vom Mitarbeiter zu prüfen. Beim Zusammenbau zu Standardisolierglas ist die Scheibe mit der unbeschichteten Seite zur Anlage aufzulegen. Wenn das vorgespannte Silverstar® Wärmedämmglas bereits beim Zuschnitt randentschichtet wurde, ist die beschichtete Seite leicht am Schleifrand zu erkennen. Sollte es nicht klar sein, welche Seite beschichtet ist, kann dies mit Hilfe eines Schichtprüfers bzw. einem Ohmmeter ermittelt werden.

Fächerwagen

Beim automatischen Auflegen auf die Isolierglaslinie ist darauf zu achten, dass die beschichtete Seite nicht mit der Trennung in Kontakt kommt. Gleiches gilt, wenn ein Mitarbeiter eine Scheibe aus dem Fächerwagen entnimmt. Berührungen der Schichtseite sind auf ein Minimum zu beschränken.



A- oder L-Gestell

Bei der Entnahme von einem A- oder L-Gestell ist darauf zu achten, erst die Scheibe vom Stapel wegzukippen und dann vom Gestell zu nehmen. Es ist zu vermeiden, eine Scheibe an der nächsten hochzuziehen. Ebenso muss darauf geachtet werden, dass die Scheiben nicht einfach aus dem Stapel herausgezogen werden, da dies zur Beschädigung der Beschichtung führt.

Auflegen der Gläser für Dreifachisolierglasfertigung

Es ist vom Kunden zu prüfen, ob das verwendete System zur Fertigung von Dreifachisolierglas geeignet ist, da sonst die Beschichtung gegen das System läuft. Es wird empfohlen, alle Laufrollen, die mit der Beschichtung in Kontakt kommen, auf Gängigkeit zu prüfen. Die Laufrollen sollten nicht zu hart und frei von Splintern sein und keine scharfkantigen Defekte aufweisen.



14.2 Waschen

Die Waschmaschine und vor allem die Bürsten müssen in sauberem Zustand sein. Zum Waschen muss enthärtetes Wasser verwendet werden. An das Wasser in der letzten und wenn möglich auch in der vorletzten Waschzone, werden folgende Anforderungen gestellt:

Leitwert < 20 Mikrosiemens
Empfohlene Wassertemperatur 30-45 °C
Keine Waschmittelzusätze
pH Wert 6,0 - 8,0

In der Vor- und Hauptwaschzone müssen weiche Bürsten, die für den Einsatz auf weichbeschichtetem Glas vom Waschmaschinen-Hersteller freigegeben sind, verwendet werden.

Ist dies nicht der Fall, müssen die Bürsten angehoben werden (z. B. mit magnetischen Sensoren). In diesem Fall fällt das Waschergebnis womöglich schlechter aus.

Um Kratzer während der Dreifachisolierglas-Fertigung zu vermeiden, müssen alle Bürsten der Waschmaschine, die für weichbeschichtetes Glas verwendet werden, vom Waschmaschinen-Hersteller freigegeben werden.

WARNUNG! Der Glastransport darf während des Waschvorgangs nicht gestoppt werden, da dies sonst zu Beschädigungen der Beschichtung durch die Bürsten führen kann.

Eine automatische Glasdickeneinstellung der Waschmaschine wird vorausgesetzt.

Ein fester Wartungsplan wird empfohlen. Des Weiteren sollte die Waschmaschine einer regelmäßigen Reinigung unterzogen werden.

Außerdem ist die Prüfung der Borstenlänge wichtig. Wenn großformatige Gläser selten in derselben Waschmaschine gereinigt werden, kann die Borstenlänge über die gesamte Bürste von oben nach unten stark variieren. Die Borstenlänge muss dann auf eine einheitliche Länge reduziert werden.



14.3 Ausführung der Qualitätskontrolle

Empfehlung

Wir empfehlen Kunden, die zum ersten Mal mit vorspannbarem Silverstar® Beschichtungen arbeiten, das Glas nach jedem Arbeitsschritt zu überprüfen. Dies ermöglicht eine frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Fehlerquellen. Mitarbeiter sollten entsprechend sensibilisiert und geschult werden.

Annahmekriterien für Fehler bei beschichtetem Glas EN 1096-1

Euroglas liefert vorspannbares Silverstar® Wärmedämmglas europa- bzw. weltweit. Deshalb wird streng nach EN 1096 für beschichtetes Glas produziert. Die in dieser Norm beschriebene Prüfung wird wie folgt beschrieben:

Auszug aus EN 1096-1

Das beschichtete Glas darf in Lagergrößen oder für den Einbau zugeschnittenen Größen überprüft werden. Die Scheibe des zu untersuchenden beschichteten Glases wird aus einer Entfernung von mindestens 3 m betrachtet. Die wirkliche Entfernung wird vom zu berücksichtigenden Fehler und von der verwendeten Lichtquelle abhängen. Die Prüfung des beschichteten Glases in Reflexion wird ausgeführt, indem der Beobachter auf die Seite schaut, die der Außenseite der Verglasung entspricht.

Die Prüfung des beschichteten Glases in Transmission wird ausgeführt, indem der Beobachter auf die Seite schaut, die der Innenseite der Verglasung entspricht. Während der Prüfung darf der Winkel zwischen der Flächennormalen des beschichteten Glases und dem Lichtstrahl, der nach Reflexion oder Transmission am beschichteten Glas zum Auge des Beobachters weist, nicht größer als 30° sein.

Tabelle 1 - Annahmekriterien für Fehler bei beschichtetem Glas

FEHLERTYP	ANNAHMEKRITERIEN	
	SCHEIBE/SCHEIBE	EINZELNE SCHEIBE
HOMOGENITÄTSFEHLER/ FLECKEN	Erlaubt, solange visuell nicht störend	Erlaubt, solange visuell nicht störend
PUNKTFÖRMIGE FLECKEN Schmutzstellen/ nadelstichförmige Fehler; > 3 mm > 2 mm und 2, 3 mm Nestbildungen; Kratzer; > 75 mm ≥ 2 75 mm	Nicht anwendbar	HAUPTFELD
		RANDZONE
		Nicht erlaubt
		Erlaubt, wenn nicht mehr als 1/m ² Nicht erlaubt
		Nicht erlaubt
		Erlaubt, solange die lokale Dichte visuell nicht störend ist
		Nicht erlaubt
		Erlaubt, wenn nicht mehr als 1/m ² Erlaubt, solange nicht im Bereich der Durchsicht
		Erlaubt, wenn sie mehr als 50 mm voneinander entfernt sind
		Erlaubt, solange die lokale Dichte visuell nicht störend ist

Prüfanordnung siehe DIN EN 1096-1:2012

Die Beurteilungskriterien für das spätere Endprodukt können länderspezifisch abweichen. Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, die Qualitätsanforderungen im Rahmen der gesetzlichen Richtlinien und Vorschriften entsprechend zu erfüllen.



15. Offensichtliche Fehler während der Produktion von Isolierglas

Die folgenden Punkte sind aus der Bewertung ausgeschlossen und stellen keinen Reklamationsgrund dar:

- **Interferenzerscheinungen**
- **Doppelscheibeneffekt**
- **Mehrfachspiegelungen**
- **Kondensation auf Außenflächen**

15.1 Interferenzerscheinung

Vereinzelte können an Mehrscheibenisoliervergläsern Interferenzerscheinungen auftreten. Dieser Aspekt beruht auf einer gegenseitigen Beeinflussung der Lichtstrahlen und der exakten Planparallelität der Floatglasscheiben, die Voraussetzung für eine verzerrungsfreie Durchsicht ist. Diese Interferenzen bestehen aus Ringen, Streifen oder Flecken die mehr oder weniger in Spektralfarben sichtbar werden. Sie verlagern sich durch Fingerdruck auf die Scheibenoberfläche. Interferenzerscheinungen beeinträchtigen in keiner Weise die Durchsicht oder Funktion des Isolierglases; sie sind eine physikalische Gegebenheit und stellen deshalb keinen Reklamationsgrund dar. Interferenzen können in bestimmten Fällen durch Drehen oder leichte Veränderung des Neigungswinkels des Isolierglases beseitigt werden.



15.2 Doppelscheibeneffekt

Luft ist im Zwischenraum aller Isoliergläser hermetisch abgeschlossen. Der Druck innerhalb eines Isolierglases wird durch die Höhe der Fertigungsstätte, den Luftdruck und die Lufttemperatur zum Zeitpunkt der Herstellung bestimmt.

Wenn sich die Bedingungen am Montageort ändern, entsteht ein Unterschied zwischen dem äußeren Luftdruck und dem Luftdruck im Zwischenraum des Isolierglases.

Dies kann zu vorläufigen konkaven oder konvexen Wölbungen der einzelnen Floatglasscheiben führen. Es kann bei der Betrachtung von außen zum Teil zu optischen Verzerrungen kommen. Dies beeinträchtigt in keiner Weise die Qualität des Isolierglases, die wärmedämmenden oder schalldämmenden Eigenschaften, die Lichtdurchlässigkeit oder die klare Sicht. Die äußere Scheibe kann etwas dicker sein, um die optische Qualität des Sonnenschutzglases zu verbessern.

Die Druckdifferenz wird somit von den dünneren Scheiben absorbiert, wohingegen die dickeren Scheiben stabil bleiben. Bei kleinformatigen Isoliergläsern oder solchen mit ungünstigen Seitenverhältnissen ist jedoch Vorsicht geboten. Die zulässige Biegezugspannung wird schneller überschritten als bei großformatigen Gläsern. Dies kann zu Glasbruch führen. Der Doppelscheibeneffekt ist eine physikalische Gesetzmäßigkeit und stellt deshalb keinen Reklamationsgrund dar.

15.3 Mehrfachspiegelungen

Mehrfachspiegelungen können unterschiedlich stark an den verschiedenen Isolierglasoberflächen auftreten.

Dieser Effekt kann durch Glas mit spiegelnder Beschichtung verstärkt werden. Da dies eine natürliche Eigenschaft von Glas ist, stellen Mehrfachspiegelungen keinen Reklamationsgrund dar.



15.4 Kondensation auf Außenflächen

Innenseite

Der Taupunkt auf der raumseitigen Scheibe hängt vom Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) sowie von der Luftfeuchtigkeit, Raumtemperatur und Luftzirkulation ab. Neuere Fenster sind abgedichteter als ältere Rahmensysteme und verhindern somit Wärmeverlust, aber auch Feuchtigkeitsaustausch. Dies steigert die Raumfeuchtigkeit und führt, sobald ein gewisses Maß an Raumfeuchtigkeit erreicht wurde, zu Kondenswasserbildung auf der raumseitigen Glasoberfläche. Dieser Feuchtigkeitsanstieg kann durch regelmäßiges Stoßlüften verhindert werden.

Außenseite

Durch bessere Wärmedämmung moderner Isoliergläser steigt die Wärme der außenseitigen Scheiben nur geringfügig, da nur sehr wenig Energie von der Innenseite zur Außenseite geleitet werden kann. Die außenseitigen Scheiben kühlen bei niedrigen Temperaturen in der Nacht noch weiter ab und Kondenswasser bildet sich bei großer Feuchtigkeit.

16. Problembehandlung

Symptom	Mögliche Ursache	Mögliche Behebung
Feine, parallel verlaufende Kratzspuren auf der Beschichtung	Zu harte Borsten in der Waschmaschine	Bürsten überprüfen, ggf. durch weichere Bürsten ersetzen
	Zu starker Bürstendruck in der Waschmaschine	Bürstendruck reduzieren (WM anheben)
	Glasdickenänderung nicht richtig angepasst	Sensoren überprüfen
	Verschmutzte Waschbürsten	Waschmaschine reinigen
Trübung des Glases auf der unbeschichteten Seite	Das Glas biegt sich beim Einfahren in den Ofen	Temperatureingang von unten reduzieren, bzw. mit mehr Temperatureingang von oben gegensteuern
Trübung des Glases an den Seitenkanten der unbeschichteten Seite	Das Glas biegt sich beim Einfahren in den Ofen sehr stark und berührt die Heizelemente	Temperatureingang von unten reduzieren und den Temperatureingang von oben deutlich erhöhen
Trübung des Glases mittig auf der beschichteten Seite	Das Glas biegt sich beim Einfahren in den Ofen sehr stark und berührt die Heizelemente	Temperatureingang von unten erhöhen und von oben reduzieren
Trübung des Glases an den Seitenkanten der beschichteten Seite	Das Glas biegt sich beim Einfahren in den Ofen sehr stark und berührt die Heizelemente	Temperatureingang von unten reduzieren und den Temperatureingang von oben deutlich erhöhen
Fleckenbildung auf der Glasoberfläche	Das Glas wurde zu stark erhitzt	Temperaturen, bzw. Heizzeit reduzieren
Bruchbild zu grob	Abschreckdruck nicht ausreichend oder Kühlluft zu warm	Abschreckdruck erhöhen
Bruchbild zu fein	Abschreckdruck zu hoch, Kühlluft zu kalt	Abschreckdruck kann ggf. reduziert werden
Gläser brechen direkt nach dem Erhitzen	Das Glas hat nicht die erforderliche Vorspanntemperatur	Heizzeit verlängern



17. Rechtliches

Die Angaben dieser Richtlinie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Euroglas hat die zum Zeitpunkt der Erstellung wichtigsten Vorgaben und Empfehlungen nach bestem Wissen und Gewissen verfasst.

Euroglas haftet nicht für fehlende Informationen innerhalb dieser Richtlinien zu der Silverstar® Wärmedämmglas Produktfamilie.

Die hier vorliegenden **Handling- und Verarbeitungsrichtlinien für Wärmedämmglas, Revisionsnummer 20171102-01-T**, gelten für folgende Produkte

Silverstar® EN2plus T
Silverstar® E T
Silverstar® ZERO T
Silverstar® Selekt T (Combi Neutral 70/40 T)
Silverstar® Selekt 74/42 T
Silverstar® Combi Neutral 30/21 T
Silverstar® Combi Silver 32/21 T
Silverstar® Combi Neutral 40/21 T
Silverstar® Combi Bronze 40/21 T
Silverstar® Combi Grey 40/22 T
Silverstar® Combi Grey 50/28 T
Silverstar® Combi Neutral 51/26 T
Silverstar® Combi Neutral 51/28 T
Silverstar® Combi Grey 60/33 T
Silverstar® Combi Neutral 61/32 T
Silverstar® Combi Neutral 70/35 T
Silverstar® Superselekt 35-14 T
Silverstar® Superselekt 60-27 T

und ersetzen mit dem Zeitpunkt der Veröffentlichung die Anleitungen aus den **Handling- und Verarbeitungsrichtlinien für Wärmedämmglas, Revisionsnummer 20151204-01**.

Euroglas behält sich vor, den Revisionsstand inhaltlich jederzeit unangekündigt zu ändern und/oder zu ergänzen.

Diese **Handling- und Verarbeitungsrichtlinien für Wärmedämmglas** regeln nicht die Bestellung und den Umgang mit beschichteten Festmaßen. Die entsprechenden Richtlinien für Festmaße können bei unserem Außendienst angefragt werden.



18. Empfehlungen

Verwendung von Korkplättchen als Abstandhalter

Korkplättchen als Abstandhalter dürfen niemals mit der Saugseite auf die Beschichtung gesetzt werden, da die darin enthaltenen Weichmacher einen dauerhaften Abdruck hinterlassen. Wenn nötig sollten Korkplättchen nur im Bereich der Randentschichtung angebracht werden.

Es wird empfohlen, die Korkplättchen beim fertigen Isolierglas auf der zur Innenseite gewandten Scheibe anzubringen, damit die Abdrücke nur beim Reinigen der Fenster sichtbar sind. Werden die Korkplättchen außen angesetzt, werden die Abdrücke bei jeder Taupunktunterschreitung sichtbar.

Aufkleber und Etiketten

Die Verwendung von Etiketten mit Acrylkleber wird empfohlen. Diese können in der Regel mehrfach verwendet werden und hinterlassen die geringsten Abdrücke auf dem Glas.

Floatglas

Bei Standardisolierglasaufbau wird in der Regel die unbeschichtete Scheiben außen verbaut. Wir empfehlen stets die Verbauung der Zinnseite des Floatglases auf Position 1.

Waschprozess

Je nach Umgebungsbedingungen kann es zu biologischer Kontamination kommen. Dies zeigt sich durch Verfärbung von Rollen oder Walzen. Ein schleimiger Belag kann ebenfalls darauf hinweisen. Hier kann der Einsatz eines geeigneten Biozids entgegenwirken. Zudem kann mit einer Spülung der Waschmaschine mit entsprechenden Chemikalien die Umgebung besonders verbessert werden. Kontaktieren Sie davor jedoch Ihren Maschinenlieferanten (Waschmaschine und Wasseraufbereitung) um sicherzustellen, ob dies in Ihrem Fall möglich ist. Euroglas übernimmt keine Schäden, die in diesem Zusammenhang entstehen.

Lagerung von beschichtetem Isolierglas

Isolierglas darf niemals direkter Sonneneinstrahlung oder Teilbeschattung ausgesetzt werden, besonders nicht im Sommer. In diesem Fall besteht ein hohes Risiko an thermischen Brüchen.



Identifizierung der Lagerware

Es wird empfohlen, das mitgelieferte Etikett auf der letzten Scheibe kleben zu lassen, um eine Verwechslung der Silverstar® Produkte zu vermeiden.
Die verschiedenen Silverstar® Produkte sind farblich nicht miteinander kompatibel.

Identifizierung der Schichtseite

Hierfür kann beispielsweise ein handelsüblicher Durchgangsprüfer verwendet werden.

Zudem kann auch ein Low-E Coating Detector der Firma Bohle verwendet werden.

Identifizierung der Zinnseite

Zur Identifizierung der Zinnseite kann eine UV-Lampe verwendet werden.

Zudem kann auch der TinCheck der Firma Bohle verwendet werden.

Schneiddruck

Der Schneiddruck sollte in regelmäßigen Abständen direkt am Schneidrad überprüft werden.

Hierfür ist eine entsprechende Druckmessdose zu verwenden.

Ein entsprechendes Druckmessgerät der Firma Silberschnitt ist beispielsweise hierfür erhältlich.

Bestimmung von Mehrscheiben-Isolierglas

Das nachträgliche Bestimmen der Glasdicke im eingebauten Zustand kann beispielsweise mit Hilfe des Merlin Lasers der Firma Bohle erfolgen.



19. Normen für Glas im Bauwesen

EN 356: Glas im Bauwesen

Sicherheitssonderglas – Prüfverfahren und Einteilung des Widerstandes gegen manuelle Angriffe

EN 410: Glas im Bauwesen

Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen

EN 572: Glas im Bauwesen

Teil 1/2/8/9 Basiserzeugnisse aus Kalknatronglas

EN 673: Glas im Bauwesen

Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) – Berechnungsverfahren

EN 674: Glas im Bauwesen

Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) – Verfahren mit dem Plattengerät

EN 1096: Glas im Bauwesen

Teil 1-4 Beschichtetes Glas

EN 1279: Glas im Bauwesen

Teil 1-6 Mehrscheiben-Isolierglas

EN 1863: Glas im Bauwesen

Teil 1/2 Teilvorgespanntes Kalknatronglas (TVG)

EN 12150: Glas im Bauwesen

Teil 1/2 Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas (ESG)

EN ISO 12543: Glas im Bauwesen

Teil 1-6: Verbundglas und Verbundsicherheitsglas

EN 12600: Glas im Bauwesen

Pendelschlagversuche, Stoßprüfungsverfahren und Klassifizierung von Flachglas

EN 12898: Glas im Bauwesen

Bestimmung des Emissionsgrades

EN 13363: Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen

Teil 1/2 Berechnungsverfahren

EN 20140-3: Akustik

Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen

Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

DIN 1055-5: Lastannahmen für Bauten. Verkehrslast, Schneelast und Eislast

DIN 1249-10: Flachglas im Bauwesen

Chemische und physikalische Eigenschaften

DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

DIN V 4108-4: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden

DIN 4109: Beiblatt 1 / A1: Schallschutz im Hochbau

DIN 18032-3: Prüfung der Ballwurfsicherheit Hallen für Turnen und Spiele und Merckzwecknutzung



DIN 18516 Teil 4: Außenwandverkleidung aus Einscheibensicherheitsglas;

Anforderungen und Prüfung

Anforderungen und Prüfung

DIN 18545: Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen, Teil 1–3

DIN 52210: Luft- und Trittschalldämmung

DIN 52294: Bestimmung der Beladung von Trocknungsmitteln in

Mehrscheiben-Isolierglas

DIN 52460: Fugen- und Glasabdichtungen

Begriffe

DIN 52611: Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes von Bauteilen

DIN 52612: Wärmeschutztechnische Prüfungen

Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät, Durchführung und

Auswertung

DIN 52619: Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes und des

Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern

DIN 53122: Bestimmung von Wasserdampfdurchlässigkeit

DIN 58125: Schulbau

Bautechnische Anforderung zur Verhütung von Unfällen

TRLV: Technische Regeln für die Verwendung linienförmig gelagerter

Verglasungen

Vollständige Textauszüge und weiterführende Normenwerke für den Bereich Glas im Bauwesen erhalten Sie unter www.beuth.de und unter www.pkn.pl