

1 Einleitung

Beschichtete Sicherheitsgläser der Produktgruppen ESG und TVG können auf unterschiedliche Weise hergestellt werden. Es wird unterschieden zwischen vorspannbaren Beschichtungen einerseits und der Beschichtung von Festmaßen (FM) andererseits. Zur Erzielung der gewünschten Eigenschaften wird das Glas einer thermischen Behandlung unterzogen, wobei diese entweder vor der Beschichtung (FM Beschichtung) oder nach dem Beschichten (vorspannbare Beschichtungen) erfolgt.

Eine FM Beschichtung kann auch auf Sicherheitsgläsern der Produktgruppe VSG erfolgen.

Vorspannbare arcon Beschichtungen sind durch den Zusatz „HT“ („heat treatable“) gekennzeichnet und umfassen die Produkte

- arcon sunbelt A40 HT
- arcon sunbelt A50 HT
- arcon sunbelt A60 HT
- arcon sunbelt A70 HT
- arcon N10 HT
- arcon sunbelt D40 oHT
- arcon sunbelt D50 oHT
- arcon sunbelt D60 oHT
- arcon sunbelt D70 oHT
- arcon N34 HT

Der Zusatz „oHT“ wiederum bedeutet, dass das Produkt entweder vorgespannt oder nicht vorgespannt eingesetzt werden kann. („optional heat treatable“).

Um Gläser mit diesen leistungsfähigen Schichtsystemen ohne Beeinträchtigung der Qualität verarbeiten zu können, sind eine Reihe wichtiger Hinweise zu beachten.

Der endgültige Einsatz des fertigen Produktes erfolgt prinzipiell im Isolierglas, Monogläser (TVG, ESG) können vorher noch zu VSG weiterverarbeitet werden.

Die Zeitspanne zwischen der Anlieferung beim Kunden und der „endgültigen“ Verarbeitung beim Kunden muss so kurz wie möglich gehalten werden und darf einen Zeitrahmen von **5 Tagen** nicht überschreiten. Eine optionale VSG Fertigung beim Kunden muss, inkl. der Isolierglasfertig, innerhalb dieser Zeitspanne erfolgen.

Das vorliegende Dokument enthält spezielle Anweisungen hinsichtlich der Handhabung und Weiterverarbeitung von vorgespannten Beschichtungen sowie FM Beschichtungen der arcon dur. Der Einfachheit halber wird im nachfolgenden Text nicht mehr auf diese Unterscheidung eingegangen, es wird von „Glas“ oder „beschichtetem Glas“ gesprochen.

Diese Verarbeitungsrichtlinie unterliegt einer ständigen Revision. Die aktuellste Version kann unter www.arcon-glas.de heruntergeladen werden. Die Nichtbeachtung der vorliegenden Verarbeitungsvorschrift kann zu Beschädigungen des Glases bzw. der Beschichtung führen.

Im Übrigen gelten die Festlegungen der „Technischen Spezifikation für arcon - Beschichtungen“ sowie die Anforderungen, welche an unbeschichtetes Glas sowie nicht vorspannbare Beschichtungen gestellt werden.

2 Verpackung und Lagerung

Um Beschädigungen durch den Transport zu vermeiden, werden beschichtete Gläser in der Standardverpackung mit einem speziellen PMMA - Puder als Trennmittel zwischen den einzelnen Scheiben geliefert.

Üblicherweise werden die Gläser mit der Schichtseite nach vorne abgestellt, auf Wunsch kann hier mit dem Vertrieb (gegen Aufpreis) auch eine andere Abstelllogik vereinbart werden.

Das Glas muss trocken bei einer möglichst konstanten Temperatur und Luftfeuchtigkeit gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit muss weniger als 70% betragen. Das beschichtete Glas darf keiner Kondensation ausgesetzt werden. Eine Lagerung im Freien ist nicht gestattet.

Feuchtigkeit und aggressive Chemikalien (z. B. NaCl, HCl aus VE-Anlagen) können die Beschichtung angreifen und zu Korrosion führen.

Die Ware wird zum Schutz vor Feuchtigkeit mit einer Schutzfolie versehen. Die Folie soll erst unmittelbar vor der Verarbeitung entfernt werden. Falls nach dem Öffnen des Pakets nicht alle Scheiben benötigt werden, soll das Paket umgehend wieder verschlossen werden. Bei der Lagerung ist feuchte oder kontaminierte Atmosphäre sowie der Direktkontakt mit Feuchtigkeit oder Chemikalien auszuschließen; schnelle Temperaturwechsel (wie sie z.B. in der Nähe von Hallentoren auftreten), können zu Kondensation führen und sind zu vermeiden. Generell ist das „first in first out“ Prinzip bei der Lagerung zu beachten, d. h. ältere Verpackungseinheiten sind zuerst zu verarbeiten.

Alle beschichteten Gläser können im verpackten Zustand 5 Tage gelagert werden. Nach dem Öffnen der Verpackung sind die beschichteten Gläser innerhalb von 1 bis 2 Tagen zu verarbeiten.

Vor dem Einlagern ist der Zustand von Glas und Verpackung auf etwaige Mängel oder Beschädigungen zu überprüfen. Diese sind der Fa. arcon – dur unverzüglich mitzuteilen.

3 Erkennung der beschichteten Oberfläche

Während aller Verarbeitungsschritte ist es wichtig zu wissen, welches die beschichtete Seite des Glases ist. Durch die elektrisch leitfähige Funktionsschicht kann die Beschichtung mit einem Beschichtungstester oder Ohmmeter einwandfrei identifiziert werden. Beschichtungstester können über die Fa. arcon bezogen werden.

4 Handhabung

Vor der Verarbeitung muss das Fertigungspersonal über die speziellen Anforderungen an beschichteten Gläsern informiert und im Umgang mit diesen Gläsern ausgebildet worden sein.

Bei jedem Verarbeitungsschritt sind saubere Spezialhandschuhe zu tragen, die keine Abdrücke auf der Glasoberfläche hinterlassen. Schmiermittel, Öle, Flüssigkeitstropfen sowie Finger- und Handschuhabdrücke können Defekte verursachen. Es ist deshalb jede Art von Verschmutzung der Beschichtung zu vermeiden.

Um einer Beschädigung der Beschichtung durch Zerkratzen vorzubeugen, darf kein Kontakt mit harten Gegenständen (z.B. Glassplitter, Glaskanten, Metallteile usw.) stattfinden. Das kann zu feinen Beschädigungen der Beschichtung führen.

Die Verwendung von Vakuumsaugern auf der beschichteten Seite kann zu nicht entfernbaren Saugerabdrücken führen. Dieses Risiko kann durch saubere Saugerüberzüge minimiert werden. Erfahrungsgemäß steigt mit zuneh-

mender Einsatzdauer der Saugerüberzüge das Risiko von Schichtbeschädigungen. Sie sind folglich regelmäßig zu wechseln! Es wird empfohlen, die Manipulation des Glases mit Saugern auf der Schichtseite zu vermeiden.

Abstandhalter (z.B. Kork) können auf silberhaltigen Beschichtungen irreversible Abdrücke hinterlassen.

Die beschichtete Seite darf nicht beschriftet oder mit Etiketten beklebt werden.

Alle Vorrichtungen, Werkzeuge usw., welche mit der Beschichtung in Kontakt kommen können, sind absolut sauber zu halten!

5 Weiterverarbeitung

Zur Vermeidung von Beschädigungen durch Kratzer, Glassplitter oder Schmutz sind die Gläser prinzipiell so aufzulegen, dass die beschichtete Seite nach oben bzw. nach vorne zeigt.

Das Schleifen und Bohren von vorgespannten und beschichteten Sicherheitsgläsern ist generell nicht zulässig!

6 Randentschichtung

Beschichtete Gläser im Geltungsbereich dieser Verarbeitungsrichtlinie müssen zur Sicherstellung eines sachgerechten Randverbundes des Isolierglases randentschichtet sein.

Sicherheitsgläser, hergestellt aus vorspannbaren Beschichtungen, werden standardmäßig mit einer 10mm breiten, üblicherweise umlaufenden Randentschichtung versehen. Sollten Sie eine andere Randentschichtungsbreite benötigen, so wenden Sie sich bitte an unseren Vertrieb!

Demgegenüber werden Festmaße vor dem Beschichten mit einer Randabklebung versehen, welche zwingend nach dem Beschichten entfernt werden muß.

Das Vergrößern oder Erweitern der vorhandenen Randentschichtung wird durch die Fa. arcon-dur nicht empfohlen. Sollte es dennoch unvermeidbar sein die Randentschichtung zu verändern, so liegt hier die Verantwortung beim Verarbeiter!

7 Waschprozeß und Isolierglasproduktion

Beim Waschen der Gläser sind die folgenden Besonderheiten zu beachten:

- Die Beschichtung darf nicht direkt auf den Transportrollen bewegt werden.
- Es ist erforderlich, klares und endmineralisiertes Wasser (Leitfähigkeit < 30 µS/cm, pH-Wert 6,0 bis 7,5) zu verwenden. Reinigungsmittel sind nicht zulässig.
- Es wird eine Waschwassertemperatur von 30°C in der Waschmaschine empfohlen.
- Die Bürsten, die die Beschichtung berühren, müssen für beschichtete Gläser geeignet sein (Borstendurchmesser 0,15 - 0,20 mm), damit ein Zerkratzen der Schicht vermieden wird.
- es ist auf einen kontinuierlichen Produktionsfluss zu achten, da ein Stehenbleiben der Scheiben in der Waschmaschine die Beschichtung zerkratzen kann.
- Die Scheiben müssen vollständig getrocknet die Waschmaschine verlassen, da ansonsten Wasserablaufspuren auf der Beschichtung verbleiben.
- Nach dem Waschvorgang sollte eine visuelle Fehlerprüfung in Durchsicht (Transmission) und Aufsicht (Reflexion) erfolgen. Eine geeignete Beleuchtung an der Visierstation ist empfehlenswert.

- Gummilippen oder Bürstenleisten dürfen nicht über die beschichtete Oberfläche schleifen und sind gegebenenfalls zu entfernen.

Die Waschmaschine ist regelmäßig zu reinigen. Insbesondere die Bürsten sind hierbei auf Sauberkeit und richtige Justierung zu überprüfen. Auf Oberflächen dürfen sich keine Schleim- oder Schmierfilme befinden. Das Wasser ist regelmäßig zu erneuern.

Zur Entfernung von Flecken sollte ein milder, schnell trocknender Reiniger verwendet werden. Dazu wird die Oberfläche mit einem sauberen, weichen, nicht fußelnden Tuch vorsichtig abgetupft, ohne dabei Druck auf die Beschichtung auszuüben. Reinigungsreste dürfen nicht auf der Beschichtung verbleiben. Hinweise zu geeigneten Reinigungsmitteln werden im Abschnitt „Hilfsmittel für die Weiterverarbeitung“ gegeben.

Gläser im Geltungsbereich dieser Verarbeitungsrichtlinie dürfen nur als Bestandteil von Isolierglas verwendet werden, wobei sich die beschichtete Seite im Scheibenzwischenraum befinden muss. Bei Wärmedämmglas (low-e) befindet sich die Schicht im eingebauten Zustand üblicherweise auf Position 3 der Isolierglaseinheit, bei Sonnenschutzglas auf Position 2. Ein monolithischer Einsatz ist nicht möglich.

Die Isolierglasfertigung liegt in der alleinigen und ausschließlichen Verantwortung des Verarbeiters.

8 Fehlerbewertung von beschichtetem Glas

Die Bewertung von Gläsern im Geltungsbereich dieser Verarbeitungsrichtlinie erfolgt unter Zugrundelegung der EN 1096-1. In Tab. 1 werden die Annahmekriterien für Fehler entsprechend Abschnitt 7.4 dieser Norm angegeben.

Tab. 1: Annahmekriterien für Fehler bei beschichtetem Glas nach EN 1096-1

Fehlertyp	Annahmekriterien	
	Scheibe zu Scheibe	Einzelne Scheibe
Homogenitätsfehler ¹ / Fleck	Erlaubt, solange visuell nicht störend	Erlaubt, solange visuell nicht störend
		Hauptfeld
		Randzone
Punktförmige Fehler: Schmutzstellen/Nadel-stichförmige Fehler:	Nicht anwendbar	
> 3 mm		Nicht erlaubt
>2 mm und ≤ 3 mm		Erlaubt, wenn nicht mehr als 1/m ²
Nestbildungen:		Nicht erlaubt
		Erlaubt, solange nicht im Bereich der Durchsicht
Kratzer:		
> 75 mm		Nicht erlaubt
		Erlaubt, solange sie mehr als 50 mm voneinander entfernt sind
≤ 75 mm		Erlaubt, solange die lokale Dichte visuell nicht störend ist
		Erlaubt, solange die lokale Dichte visuell nicht störend ist

Die Scheibe des zu untersuchenden Glases wird aus einer Entfernung von mindestens 3 m betrachtet. Als Lichtquelle wird Tageslicht (gleichförmig bewölkter Himmel ohne direktes Sonnenlicht) vereinbart.

Die Prüfung des Glases in Reflexion wird so ausgeführt, dass der Beobachter auf die Seite schaut, die der Außenseite der Verglasung entspricht. Die Prüfung des Glases in Transmission wird so ausgeführt, dass der Beobachter auf die Seite schaut, die der Innenseite der Verglasung entspricht.

¹ Homogenitätsfehler: noch erkennbare Abweichungen in Farbe, Reflexions- oder Transmissionsgrad innerhalb einer Glasscheibe oder von Scheibe zu Scheibe.

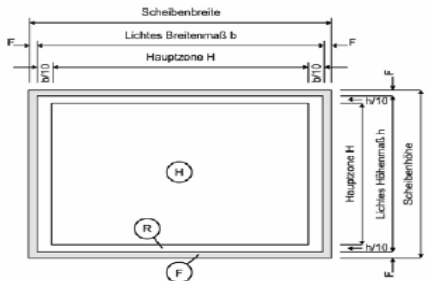
9 Bewertung von Isolierglas

Die Bewertung von Isolierglas in Ausführung mit beschichtetem Glas erfolgt unter Einbeziehung der „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“², deren Inhalt auszugsweise in Tab. 2 dargestellt wird. Diese Richtlinie gilt in Deutschland als anerkannter und akzeptierter Leitfaden zur Beurteilung von Mängeln bei Isolierglas (in der Ausführung mit beschichteten Gläsern).

Tab. 2: Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen - Tabelle aufgestellt für Floatglas, ESG, TVG, VG, VSG, jeweils beschichtet oder unbeschichtet sowie deren Kombination zu Zweischeiben-Isolierglas

Zone	Zulässig pro Einheit sind:
F	Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten.
	Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind.
	Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer uneingeschränkt.
R	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.: Scheibenfläche ≤ 1m ² : max. 4 Stück à < 3mm Ø Scheibenfläche > 1m ² : max. 1 Stück à < 3mm Ø je umlaufenden m Kantenlänge
	Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR): Scheibenfläche ≤ 1m ² : max. 4 Stück à < 3mm Ø Scheibenfläche > 1m ² : max. 1 Stück à < 3mm Ø je umlaufenden m Kantenlänge
	Rückstände (flächenförmig) im SZR: max. 1 Stück ≤ 3cm ²
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 90 mm – Einzellänge: max. 30 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
H	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.: Scheibenfläche ≤ 1m ² : max. 2 Stück à < 2mm Ø 1m ² < Scheibenfläche ≤ 2m ² : max. 3 Stück à < 2mm Ø Scheibenfläche > 2m ² : max. 5 Stück à < 2mm Ø
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 45 mm – Einzellänge: max. 15 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt

² Die Richtlinie wurde erarbeitet vom Technischen Beirat im Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar und vom Technischen Ausschuss des Bundesverband Flachglas e.V., Troisdorf.

R + H	<p>Max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R</p> <p>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. von 0,5 bis <1,0 mm sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von ≤ 20 cm vorhanden sind.</p>
<p>Hinweise:</p> <p>Die Beanstandungen $\leq 0,5$ mm werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein.</p> <p>Zulässigkeiten für 3-Scheiben-Isolierglas, Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG):</p> <p>Die Zulässigkeiten der Zonen R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je zusätzlicher Glaseinheit und je Verbundglaseinheit um 25% der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet.</p> <hr/> <p>Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG) aus ESG und/oder TVG:</p> <ol style="list-style-type: none"> Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche – außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf 0,3 mm bezogen auf eine Messstrecke von 300mm nicht überschreiten. Die Verwerfung bezogen auf die gesamte Glaskantenlänge – außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf nicht größer als 3mm pro 1000mm Glaskantenlänge sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (bis 1:1,5) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nennstärke <6mm können größere Verwerfungen auftreten. 	
 <p>F = Falzzone: der optisch abgedeckte Bereich im eingebauten Zustand (mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)</p> <p>R = Randzone: umlaufend 10 % der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße (weniger strenge Beurteilung)</p> <p>H = Hauptzone: (strenge Beurteilung)</p>	

Generell ist bei der Prüfung die Durchsicht durch die Verglasung, d. h. die Betrachtung des Hintergrundes und nicht die Aufsicht maßgebend. Dabei dürfen die Beanstandungen nicht besonders markiert sein.

Die Prüfung der Verglasungen gemäß Tab. 3 ist aus einem Abstand von mindestens 1m von innen nach außen und aus einem Betrachtungswinkel, welcher der üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (z. B. bedeckter Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung.

Eine eventuelle Beurteilung der Außenansicht erfolgt im eingebauten Zustand unter üblichen Betrachtungsabständen.

10 Qualitätssicherung

Der Verarbeiter von Gläsern im Geltungsbereich dieser Verarbeitungsrichtlinie hat sicherzustellen, dass im Rahmen seiner Qualitätssicherung jederzeit die Anforderungen dieser Verarbeitungsrichtlinie erfüllt werden. Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, ein funktionierendes Qualitätssicherungssystem, insbesondere zur visuellen Bewertung der vorgespannten Scheiben, zu implementieren.

Bei der Verwendung von Glas aus unterschiedlichen Produktionschargen für ein zu verglasendes Gebäude wird die Herstellung eines Referenzmusters zu Beginn der Produktion empfohlen. Bei nachfolgenden Fertigungslosen sollte stichprobenartig die Reflexionsfarbe (Aufsicht gegen dunklen Hintergrund) des Referenzmusters mit der laufenden Produktion visuell auf offen-sichtliche Farbabweichungen überprüft werden. Dabei ist zu beachten, dass Wärmedämmprodukte von der Schichtseite und Sonnenschutzprodukte von der Glasseite aus betrachtet werden müssen.

Bei einem beabsichtigten gleichzeitigen Einsatz einer vorspannbaren und nicht vorspannbaren Variante eines Produkts in einem Objekt nehmen Sie bitte Kontakt mit unserer Objektberatung auf. Darüber hinaus wird die Anfertigung von Mustern sowie deren Vergleich miteinander empfohlen. Auch dem zunehmenden Einsatz von Dreifach-Isoliergläsern mit zwei Beschichtungen im Isolierglasverbund wird somit Rechnung getragen.

11 Gewährleistung

Die Berücksichtigung der vorliegenden Verarbeitungshinweise unterstützt Sie, ein auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmtes, qualitativ hochwertiges Produkt herzustellen. Wir weisen jedoch darauf hin, dass die Nichtbeachtung von üblichen Normen, handelsüblichen Anleitungen und der vorliegenden Verarbeitungsrichtlinie zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche führt.

Sollte es dennoch zu Beanstandungen kommen, behält sich arcon das Recht vor, alle Reklamationen zu besichtigen. Reklamationen können nicht anerkannt werden, wenn

- die Gläser während der Be- bzw. Verarbeitung oder aufgrund unsachgemäßer Lagerung, Installation oder Instandhaltung beschädigt wurden.
- die Anforderungen der vorliegenden „Verarbeitungsrichtlinien für die Weiterverarbeitung von vorgespannten Beschichtungen und beschichteten Festmaßen“ nicht eingehalten werden.

12 Hilfsmittel für die Weiterverarbeitung

Im Folgenden werden Empfehlungen für Hilfsmittel bei der Weiterverarbeitung von vorspannbaren Gläsern gegeben.

Es wird an dieser Stelle von arcon ausdrücklich betont, dass vor einer Verwendung die jeweiligen Materialien auf ihre Eignung zu prüfen sind. Die Empfehlungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Eine Zusage zur Qualität der folgenden Produkte kann von arcon nicht gemacht werden.

Hilfsmittel nicht aufgeführter Lieferanten können nach entsprechender Eignungsprüfung ebenfalls geeignet sein.

- **Handschuhe**

Typ: KCL-Schutzhandschuhe
Lieferant: Kächele-Cama Latex GmbH
D - 36124 Eichenzell

- **Schneidflüssigkeiten**

Typ: ACECUT 5503, 5250
Lieferant: Achener Chemische Werke
D – 52146 Würselen
Typ: DIONOL GT 641 und GT 644-1
Lieferant: MKU-Chemie GmbH
D – 63322 Rödermark

- **Saugerüberzüge**

Typ: Saugerplattenüberzug Typ MTC
Lieferant: euroTECH Vertriebs GmbH
D – 72351 Geislingen

- **Trennmittel**

Typ: AC Separol Typ F, G, TN (frei von Bor- und Adipinsäure)
Lieferant: Achener Chemische Werke
D – 52146 Würselen

- **Glasreiniger**

Typ: ACECLEAN 614
Lieferant: Achener Chemische Werke
D - 52146 Würselen
Typ: Mischung aus 50 Vol% Isopropanol reinst (Apotheke) und
50 Vol.% demineralisiertem Wasser

- **Schleifscheiben zur Randenschichtung**

Typ: FISCHLER Profilschleifscheibe Typ 3055

Lieferant: Franz Fischler GmbH & Co. KG

D - 86343 Königsbrunn

Typ: ARTIFEX SK 120 HT

Lieferant: Artifex Dr. Lohmann GmbH & Co. KG

D – 24568 Kaltenkirchen

Typ: NORTON RapidFinish Art. 69957387512

Lieferant: Saint-Gobain

- **Manuelle Randenschichtungsgeräte**

Lieferant: HEGLA

D – 37688 Beverungen

R&R Sondermaschinen GmbH

D – 90579 Langenzenn