

# VERARBEITUNGSRICHTLINIE

für Designschichten



**AGC INTERPANE**



## VERARBEITUNGSRICHTLINIE für Designschichten

ipachrome design

ipachrome design TC

ipachrome design 10

ipachrome doublevision

ipasol bright

ipasol bright LR

ipasol grey 40

ipasol grey 50

ipasol grey 60

ipasol grey 70

## WARNUNG

Lesen Sie diese Verarbeitungsrichtlinie sorgfältig durch, bevor Sie Produkte vom Typ ipachrome, ipasol bright und grey verarbeiten.



### Wichtige Hinweise

- Die am Produktionsprozess beteiligten Personen müssen jederzeit die für die Arbeiten erforderliche persönliche Schutzausrüstung wie z. B. Sicherheitsschuhe, Sicherheitshandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Die persönliche Schutzausrüstung, Hilfsmittel und alle sonstigen Materialien, die in Kontakt mit der Beschichtung kommen können, müssen im Vorfeld auf Verträglichkeit mit der Beschichtung getestet werden. Für Schäden, die durch nicht freigegebene oder falsch eingesetzte Materialien entstehen, übernimmt AGC/AGC Interpane keine Haftung.
- Zur Vermeidung von Schäden an der Beschichtung, ist das beschichtete Glas mit großer Sorgfalt zu behandeln. Ein Herausziehen beschichteter Scheiben aus einem Stapel ist zu vermeiden, da hierbei zwangsläufig Verkratzungen entstehen.
- Bei direktem Kontakt mit der Beschichtung sind saubere, freigegebene Handschuhe zu tragen. Fingerabdrücke, bzw. kontaminierte Handschuhe können eine Korrosion der Beschichtung verursachen.
- Flecken (Bsp. Fingerabdrücke), die trotz aller Vorsichtsmaßnahmen auf der Beschichtung entstehen, sind umgehend mit einem sauberen, weichen Tuch zu entfernen.
- Bei Kontakt von Saugtellern mit der Beschichtung sind für beschichtetes Glas freigegebene Saugteller oder Schutzkappen auf den Saugtellern zu verwenden. Beachten Sie jedoch die verringerte Tragkraft von Saugtellern mit Schutzkappen. Für eventuelle Rückfragen kontaktieren sie den Hersteller der Saugteller.
- Alle Anschlagmittel müssen den geltenden Vorschriften entsprechen und von den zuständigen Einrichtungen (z. B. TÜV, Berufsgenossenschaft) oder Behörden zugelassen sein.
- Die Arbeitssicherheit muss zu jeder Zeit sichergestellt sein. Nicht erforderliches Personal ist vom Entladebereich fernzuhalten. Das Personal muss entsprechend geschult sein.

Weitere Empfehlungen bzgl. Produktbeschreibung und Verarbeitung werden nachfolgend erläutert.

Bei weiteren Fragen oder bei erforderlicher Unterstützung kontaktieren Sie jederzeit gern den technischen Service von AGC INTERPANE ([ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com)).

## Inhalt

<b>1. Produkte</b>	4
<b>2. Innerbetriebliches Handling</b>	5
2.1 Entladen	5
2.2 Lagerung	6
2.3 Lagerdauer in Abhängigkeit der Verpackung	6
2.4 Distanzierung	7
2.5 Handling / Handhabung	8
2.6 Verpackung nach der Bearbeitung	8
<b>3. Festmaßbeschichtung und Design-Beschichtung</b>	9
<b>4. Verarbeitung</b>	9
4.1 Zuschnitt	9
4.2 Randentschichtung	10
4.3 Kantenbearbeitung und Bohren	11
4.4 Waschen	11
4.5 Emaillieren und Bedrucken	13
4.5.1 Allgemeine Vorgaben	13
4.6 Thermisches Vorspannen	13
4.6.1 Produktdaten	13
4.6.2 Ofenprozess	14
4.7 Heat Soak Test	17
4.8 Biegen	17
4.9 Einsatz als Monolithische Verglasung	19
4.10 Verbund- und Verbundsicherheitsglas	19
4.10.1 ipachrome doublevision	20
4.11 Mehrscheiben-Isolierglas	21
<b>5. Feststellen der beschichteten Seite</b>	22
<b>6. Qualitätskontrolle</b>	23
<b>7. Konformität und Gewährleistung sowie Leistungserklärung und CE     Kennzeichnung und Haftungsausschluss</b>	23
<b>8. Verglasungsrichtlinien</b>	24
<b>9. Reinigung von Fenstern und Fassaden</b>	24
<b>10. Entsorgung</b>	24
<b>11. Materialien und Hilfsmittel</b>	24

## 1. Produkte

Vorspannbare Produkte entnehmen sie bitte der untenstehenden Tabelle.

Produkte als „Schicht zur Folie“ (SzF) können mit der Beschichtung zum Verbund ausgeführt werden. Weitere Informationen dazu, finden Sie unserem Produktpass zum jeweiligen Produkt.

PRODUKT	Vorspannfähig	2 Produkte	1 Produkt	1 Produkt	Festmaßbe- schichtung	teillfächige Be- schichtung	Emaillieren	Vorspannen	vorgespanntes gebogenes Glas	Schwerkraft biegen	Lamination sbiegen	VSG mit Schicht Pos. 4	VSG mit Schicht Pos. 2/ 3 als SzF	Randentschich- tung bei MIG
		gleicher optischer Eindruck nach dem Vorspannen	unter- schiedlicher optischer Eindruck nach dem Vorspannen	"self matchable"  Ähnlicher optischer Eindruck nach dem Vorspannen										
ipachrome design	nein				möglich	möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	möglich	möglich	möglich	nein
ipachrome design TC	ja		ja		möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	nein
ipachrome design 10	nein				möglich	möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	möglich	möglich	möglich	nein
ipachrome doublevision	nein				möglich	möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	möglich	nicht möglich	erforderlich	nein
ipasol bright	ja			ja	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	nein
ipasol bright LR	ja			nein	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	möglich	nein
ipasol grey	nein				möglich	möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	möglich	möglich	möglich	nein

Tabelle 1: Möglichkeiten der Weiterverarbeitung

### Hinweise:

Diese Verarbeitungsrichtlinie gilt für die Produkte ipachrome design, ipachrome design TC, ipachrome design 10, ipachrome doublevision ipasol bright, ipasol bright LR und ipasol grey 40/50/60/70.

Für alle anderen Produkte gibt es eigene Verarbeitungsrichtlinien, die auf [www.agc-younglass.com](http://www.agc-younglass.com) oder [www.interpane.com](http://www.interpane.com) verfügbar sind.

## 2. Innerbetriebliches Handling

### 2.1 Entladen

Das Glas muss sofort nach Anlieferung einer Wareneingangsprüfung unterzogen werden. Beschädigungen, auch an der Verpackung oder Gestellen, sind umgehend an AGC bzw. AGC INTERPANE zu melden. AGC bzw. AGC INTERPANE übernimmt keine Haftung für Schäden, die nach Anlieferung oder während Entladung, Transport, Einlagerung, Verarbeitung oder des Einbaus entstehen, wenn nachfolgende Hinweise nicht eingehalten werden:

- Das Gestell muss auf einem ebenen und waagerechten Untergrund abgestellt werden.
- Es dürfen ausschließlich zum Entladen geeignete Geräte/Vorrichtungen verwendet werden.
- Das Entladegut muss so angeschlagen werden, dass es exakt mittig aufgenommen werden kann.
- Die Schutzverpackung darf während des Entladevorgangs nicht beschädigt werden.
- Das Glas muss auf geeigneten Gestellen gelagert werden.
- Allen Anweisungen in vorliegender Verarbeitungsrichtlinie ist zwingend Folge zu leisten.

## 2.2 Lagerung

Eine ordnungsgemäße Lagerung verringert die Gefahr einer Beschädigung der beschichteten Scheiben durch chemische oder mechanische Einflüsse.

Im Lagerbereich darf eine relative Luftfeuchtigkeit von 70% nicht überschritten werden. Die Temperatur darf nicht unter + 15 °C fallen. Generell sollten größere Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen vermieden werden, da diese zu Kondensatbildung auf dem Glas führen können. Derartige Schwankungen entstehen z. B. in der Nähe von Hallentoren.

Das Glas darf nicht mit Wasser, Flüssigkeiten oder anderen korrosiven Stoffen in Berührung kommen. Quellen derartiger Stoffe können z. B. Wärmekraftmaschinen, Batterieladestationen oder Streusalz auf dem Boden sein.

Werksgestelle sind ausschließlich für den Transport und nicht zur Lagerung vorgesehen. Bandmaße müssen auf Lagergestellen mit Abstandhaltern zwischen den Stapeln gelagert werden. Hierbei ist auf die Einlagerung von Stapeln gleicher Größe auf einem Gestell zu achten.

Isolierglaseinheiten, die zur Montage am Einbauort bereitgestellt/gelagert werden, müssen an einem trockenen, geschützten und gut belüfteten Ort gelagert werden. Das Glas darf weder horizontal/liegend, noch in der Nähe von Wärmequellen gelagert oder direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

## 2.3 Lagerdauer in Abhängigkeit der Verpackung

Je nach Endbestimmungsort und Art des Produkts variiert die Verpackung der Gläser. Bei einigen Beschichtungen und Zielmärkten werden die Gläser mit Schutzfolie und Trockenmittel versehen. Bei verpackter Ware ist darauf zu achten, dass das Glas vor dem Öffnen der Verpackung in etwa Hallentemperatur erreicht hat.

Die angegebene Lagerdauer beginnt mit dem Wareneingang beim Kunden.

Bandmaße ohne Verpackung\*\* → drei Monate

Verpackte Bandmaße\*\* → sechs Monate

Verpackte Festmaße\*\* → 3 Monate

\*\*ausgenommen ipachrome TC: maximale Lagerdauer unvorgespannt 8 Wochen

Die Angaben der Lagerdauer gelten nur, solange die Gläser original verpackt sind.

Bandmaße sind nach dem Öffnen innerhalb von drei Monaten zu verarbeiten, die maximale Lagerdauer von sechs Monaten darf hierbei aber nicht überschritten werden. Festmaße sind nach dem Öffnen der Verpackung innerhalb von 4 Wochen zu verarbeiten. Das gilt auch für Glas, das u. a. geschliffen, gebohrt oder vorgespannt wurde. Wenn Produkte vorgespannt werden sollen, muss dies innerhalb von 3 Monaten erfolgen.

## 2.4 Distanzierung

Um Kontakt zwischen dem Glas und der Beschichtung zu vermeiden, ist zwingend eine Distanzierung zwischen den einzelnen Gläsern erforderlich.

Sofern nach der Bearbeitung das ursprünglich aufgebrauchte Trennmittel in ausreichender Menge vorhanden ist, muss keine zusätzliche Distanzierung angebracht werden. Hierbei besteht jedoch die Gefahr, dass kleine Glassplitter, die sich z. B. durch den Zuschnitt der Scheiben auf dem Glas befinden, auch beim innerbetrieblichen Transport die Beschichtung verkratzen.

Um Schäden zu vermeiden dürfen Glaskanten, auch bereits bearbeitete Glaskanten, nie mit der Beschichtung in Berührung kommen.

Durch unsachgemäßes Ab stapeln können Schichtverletzungen entstehen. Ein Herausziehen beschichteter Scheiben aus einem Stapel ist zu vermeiden, da hierbei zwangsläufig Kratzer und Schichtbeschädigungen entstehen.

Als Zwischenlage empfehlen wir pulverförmiges Trennmittel, Streifen aus Wellpappe oder pH-neutrales Papier, welches flächig eingelegt wird, zu verwenden. Das Papier, bzw. die Pappe, muss sauber und trocken sein und bleiben.

Alternativ können zur Distanzierung auch Abstandhalter aus Kork oder Polymerschäum verwendet werden. Da diese Art der Distanzierung dauerhafte Abdrücke hinterlassen kann, dürfen Kork- und Polymerschäum-Abstandhalter nur im Randbereich der Scheibe angebracht werden.

Bei der Verwendung von Zwischenlagen aus Kunststoff/ Polyethylenschäum, ist darauf zu achten, dass die Scheibentemperatur beim Anbringen der Zwischenlage und während der Lagerdauer unter 45°C liegt.



## 2.5 Handling / Handhabung

Beim Einsatz von Vakuumsaugern, sollte soweit möglich der Kontakt mit der Beschichtung vermieden werden, da stets die Gefahr einer Schichtbeschädigung besteht. Falls dies nicht möglich ist, sollten die Saugerteller häufig gereinigt werden. Ebenso wird der Einsatz von sauberen Saugerüberziehern empfohlen, die in entsprechenden Intervallen zu wechseln sind. Beachten Sie jedoch die verringerte Tragkraft von Saugtellern mit Schutzkappen. Für eventuelle Rückfragen kontaktieren sie den Hersteller der Saugteller. Die beschichtete Seite darf weder mit Etiketten beklebt noch mit Kreide o.ä. beschriftet werden.

## 2.6 Verpackung nach der Bearbeitung

Werden beschichtete Scheiben nicht im gleichen Werk zu Mehrscheiben-Isolierglas, vorgespanntem Glas oder Verbund- und Verbundsicherheitsglas etc. verarbeitet, sind folgende Verpackungsempfehlungen einzuhalten:

- Gewaschene oder beschichtete Floatglasscheiben mit gleichen Abmessungen und Kantenbearbeitung können durch ein geeignetes pulverförmiges Trennmittel distanziert werden.
- Andernfalls müssen zwischen den einzelnen Scheiben flächige Distanzhalter, z. B. aus Polyethylenschaum mit mindestens 1 mm Dicke, eingelegt werden. Für weitere Informationen siehe 2.4.
- Das Glaspaket muss möglichst wasserundurchlässig verschlossen werden, zum Beispiel mit einer Kunststoffolie. Auf der Innenseite der Verpackung ist Trockenmittel in ausreichender Menge anzubringen. Im Idealfall verfügt das Trockenmittel über einen Feuchteindikator.
- Das Glaspaket muss ordnungsgemäß am Gestell befestigt werden, sodass die Scheiben nicht aneinander scheuern oder verrutschen können.

### 3. Festmaßbeschichtung und Design-Beschichtung

ipasol grey, ipasol bright, ipasol bright LR, ipachrome design und ipachrome design TC können auch als Festmaße beschichtet werden. Dadurch ist es möglich bereits bearbeitete Gläser (ESG, TVG, VSG aus Float, ESG oder TVG usw.) zu beschichten.

Zudem können bestimmte Teilbereiche, zum Beispiel für den Randverbund bei MIG oder die Glaskanten, mit Klebeband maskiert werden.

Für dekorative Muster oder Schriftzüge kann die Festmaße Scheibe nach Kundenvorgabe mit einem Kaschierlack bedruckt werden. Die Scheibe wird anschließend vollflächig beschichtet. Die zuvor mit dem Kaschierlack maskierten Flächen sind nach der Entfernung (stripfen) des Kaschierlackes unbeschichtet (lift-off).

Zu Details ziehen Sie den jeweiligen Produktpass bzw. unseren technischen Service unter oder AGC INTERPANE ([ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com)) zu rate.

### 4. Verarbeitung

#### 4.1 Zuschnitt

- Das Glas muss mit der beschichteten Seite nach oben auf den Schneidetisch gelegt werden, so dass die Beschichtung nicht mit dem Tisch in Berührung kommt.
- Das eingesetzte Schneidöl muss für die Beschichtung geeignet, hinreichend flüchtig und wasserlöslich sein.
- Wird das Glas manuell mit Hilfe einer Schablone geschnitten, muss die Schablone äußerst vorsichtig und lagesicher platziert werden, um die Beschichtung nicht zu verkratzen. AGC / AGC INTERPANE empfiehlt geeignete Zwischenlagen als Schutz zwischen Schablone und Beschichtung zu legen.
- Bei der Verwendung von Maßbändern aus Metall ist darauf zu achten, dass diese das Glas bzw. die Beschichtung nicht verkratzen.
- Das zugeschnittene Glas muss auf geeigneten Gestellen abgestellt werden. Die beschichtete Seite der ersten Scheibe darf hierbei nicht am Gestell anliegen. Alle weiteren Scheiben sollten entgegengesetzt positioniert werden.

## 4.2 Randentschichtung

Um einen funktionsfähigen Isolierglasrandverbund herzustellen, muss die Beschichtung bei den in dieser Verarbeitungsrichtlinie genannten Produkten **nicht** entfernt werden. Allerdings ist der jeweils verwendete Primär- und Sekundärdichtstoff auf Verträglichkeit und ausreichende Haftung mit der Schichtoberfläche zu Testen. Diese Überprüfung und die zugehörige werkseigene Produktionskontrolle liegen in der Verantwortung des Verarbeiters.<sup>1</sup>

Gleiches gilt für die Verklebung bei Structural Glazing Fassaden auf der Beschichtung.

Wenn randentschichtet wird, dann richtet sich die Breite der Randentschichtung u. a. nach dem verwendeten Randverbundsystem sowie der Anwendung in Fenstern und Fassaden.

Die Randentschichtung kann entweder während des Zusammenbaus der Isolierglaseinheiten oder während des Zuschnitts erfolgen.

Das Abschleifen erfolgt mit geeigneten Schleifscheiben und Vorrichtungen, wobei u. a. die Prozessparameter

- Umdrehungszahl
- Vorschubgeschwindigkeit und
- Anpressdruck

für die entsprechenden Produktklassen berücksichtigt werden müssen.

Da die Verantwortung der Herstellung des Isolierglasrandverbundes beim Verarbeiter liegt, empfehlen wir, die Haftung des eingesetzten Sekundärdichtstoffes auf der Randentschichtung sowie auf der Floatglasoberfläche regelmäßig zu überprüfen.

Hierbei ist besonders darauf zu achten, ob innerhalb eines Fertigungslaufs alle Sekundärdichtstoffe auf allen Beschichtungen, die mit derselben Schleifscheibe bearbeitet wurden, eine gute Haftung aufweisen.

Der Sekundärdichtstoff muss die Anforderungen der jeweils geltenden Normen erfüllen.

---

<sup>1</sup> Hinweise zu bereits geprüften Dichtstoffen erhalten Sie beim technischen Service von oder AGC INTERPANE ([ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com)).

Wenn zusätzlich auch die Funktion einer tragenden Verklebung übernommen wird, müssen ggf. Anforderungen weiterer Richtlinien oder Normen erfüllt werden. Für Structural (Sealant) Glazing sind insbesondere die aktuellen Merkblätter/Applikationsempfehlungen des Dichtstofflieferanten zu berücksichtigen.

## 4.3 Kantenbearbeitung und Bohren

Die eingesetzten Schleifmaschinen müssen für die Bearbeitung von beschichtetem Glas geeignet sein.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass das Glas während des Schleifens nass gehalten wird, um ein Antrocknen des Schleifabriebs zu verhindern. Nach dem Schleifen muss das Glas sofort gewaschen werden.

Wird das Glas zusätzlich gebohrt, was auch bei beschichtetem Glas möglich ist, dürfen die Bohrwerkzeuge und Halteeinrichtungen das Glas und die Beschichtung nicht beschädigen. U. a. sind geeignete Schutzmaterialien für die Maschine erforderlich.

## 4.4 Waschen

Die Waschmaschine muss für die Verarbeitung von beschichteten Gläsern geeignet sein. Beim Waschen darf das beschichtete Glas weder mechanisch noch chemisch beschädigt werden.

Eine Sprüheinrichtung sollte der Waschmaschine vorgeschaltet sein, so dass abrasive Elemente (Bearbeitungsrückstände) von der Beschichtung entfernt werden, da diese ansonsten bei Kontakt mit den Waschbürsten die Beschichtung verkratzen könnten. Die Sprüheinrichtung muss so ausgerichtet sein, dass die Beschichtung vor dem eigentlichen Waschvorgang komplett vorgereinigt wird.

Der Reinigungsvorgang darf nicht unterbrochen werden, solange sich Glas in der Waschmaschine befindet. AGC / AGC INTERPANE empfiehlt, die Funktionsfähigkeit der Lüftungseinheiten (u. a. die Sauberkeit der Luftfilter) regelmäßig zu überprüfen. Nach der Scheibenreinigung dürfen sich keine Verunreinigungen, Ablagerungen oder Feuchtigkeit mehr auf den Scheibenoberflächen befinden. AGC / AGC INTERPANE empfiehlt weiterhin die Verwendung einer geeigneten Beleuchtung zur visuellen Kontrolle nach dem



Waschen. Mögliche Rückstände können vorsichtig mit einem milden Reiniger und einem weichen Tuch bei möglichst wenig Druck entfernt werden.

Um ein rückstandsfreies Waschen zu erreichen, sind geeignete Waschmaschinen und bestimmte Wasserqualitäten notwendig.

Wesentliche Kriterien für die Waschmaschine sind:

- Saubere Waschmaschine, inkl. Leitungssystem.
- Geeignete Walzenbürsten zum Waschen der Schichtseite, d. h. Borstendurchmesser  $\leq 0,20$  mm.
- Walzenbürsten mit größeren Borstendurchmessern in der Vorwaschzone müssen abfahrbar ausgelegt sein.
- Es wird empfohlen, regelmäßige Wartungen durchzuführen

Wesentliche Kriterien zur Wasserqualität sind:

- Leitwert:  $\leq 30$   $\mu\text{S}/\text{cm}$
- pH-Wert: 6,0 – 7,5
- Wassertemperatur an der Düse 30 – 35 °C
- Die Wassertemperatur im Aufwärmbehälter sollte mindestens 50 °C erreichen.
- Um Algenbildung vorzubeugen, empfiehlt sich die Verwendung von lichtundurchlässigen Leitungen und Behältern.

Um eine konstante Wasserqualität zu gewährleisten, ist eine Wasseraufbereitung notwendig.

Die Wasseraufbereitung kann mittels Umkehr-Osmoseanlage oder Ionenaustauscher-Anlage erfolgen.

Neben einer geeigneten Wasseraufbereitung ist jedoch auch die Wasserführung, also die Versorgung der Waschmaschine mit „reinem“ Wasser über den gesamten Produktionsprozess und –zeitraum wichtig.

AGC / AGC INTERPANE empfiehlt eine kontinuierliche Messung von pH-Wert, Leitwert und Temperatur in allen Waschzonen und eine Aufzeichnung der Messwerte. Neben der definierten Wasserqualität ist darauf zu achten, dass alle Anlagenteile, die mit der Schicht in Kontakt kommen, nicht verunreinigt sind (z. B. Adipinsäure).

Sollen Zusätze zum Waschwasser eingesetzt werden, sind diese auf Verträglichkeit mit den Produkten zu prüfen.

## 4.5 Emaillieren und Bedrucken

### 4.5.1 Allgemeine Vorgaben

AGC INTERPANE empfiehlt für Scheiben mit teilflächigem Siebdruck die Festmaßbeschichtung. Festmaße können vor dem Beschichten mit beliebigen Farben im Rollen-, Sieb- oder Digitaldruck dekoriert und anschließend zu ESG, ESG-H oder TVG verarbeitet werden. Im Anschluss erfolgt die Festmaßbeschichtung. Reicht der Druck bis an den Scheibenrand muss bei der Weiterverarbeitung zu Isolierglas bzw. zu SG-Elementen die Haftung und Dauerhaftigkeit des Verbundes von Glas, Druckfarbe, Beschichtung und Dichtstoff nach den geltenden Normen geprüft und überwacht werden.

## 4.6 Thermisches Vorspannen

### 4.6.1 Produktdaten

ipachrome TC, ipasol bright, sowie ipasol bright LR sind für ein eventuell erforderliches thermisches Vorspannen geeignet.

Nach dem Vorspannverfahren ist die Qualität der beschichteten Gläser wie folgt zu bewerten:

- Die Beschichtung ist gemäß EN 1096-1<sup>2</sup> zu überprüfen.
- Vorgespanntes Glas muss EN 12150-1<sup>2</sup> entsprechen.
- Teilvorgespanntes Glas muss EN 1863-1<sup>2</sup> entsprechen.

---

<sup>2</sup> \* bzw. gleichwertigen örtlichen Standards für Länder außerhalb der EU.

Folgende Optionen sind für die Beschichtungsposition und die Konvektion im Ofen möglich.

	Beschichtungsposition im Ofen		Konvektionsart		normaler Emissionsgrad
	Nach oben	Nach unten*	Konvektion oben**	Konvektion unten**	Schichtseite
ipasol bright LR	OK	OK	Möglich	Möglich	0.89
ipasol bright	OK	OK	Möglich	Möglich	0.89
ipachrome design TC	OK	OK	Erforderlich (mittel)	Möglich	0.23
* Die Ofenrollen, die Rollen des Ein- und Auslaufs sowie die Rollen der Kühlzone sind sauber zu halten.					
** Bei Verwendung eines oberen und unteren Konvektionsdruckprofils ist eine Feinabstimmung erforderlich, damit das Glas während des gesamten thermischen Prozesses im Vorspannofen flach gehalten wird. Gleiches Verfahren gilt für das Wärmeprofil, wenn kein Konvektionsdruck					

Tabelle 2: Hinweise zum Vorspannen

ipasol bright und ipasol bright LR sind mit annähernd den gleichen Einstellungen vorzuspannen / teilvorspannen wie unbeschichtete Basisgläser.

Bei ipachrome TC erfolgt die Konvektionseinstellungen anhand des Emissionsvermögens und des Flächenanteils der Beschichtung. Bei weiteren Fragen oder bei erforderlicher Unterstützung kontaktieren Sie jederzeit gern den technischen Service von oder AGC INTERPANE ([ibc@interpane.com](mailto:ibc@interpane.com)).

#### 4.6.2 Ofenprozess

Unbeschichtetes, klares Glas verformt sich im Vorspannofen zu Beginn des Heizvorgangs zu einer konkaven Form. Der Grund hierfür sind unterschiedliche Heizraten der Glasoberflächen (die Oberseite hat generell eine niedrigere Heizrate). Bei niedrig emittierenden Beschichtungen, sog. Low-E-Beschichtungen, ist diese Verformung sogar noch ausgeprägter. Auch ipachrome design TC hat mit ca. 0,25 einen deutlich niedrigeren (normalen) Emissionsgrad als unbeschichtetes Glas.

In einem reinen Strahlungsofen wird die Unterseite durch Wärmezufuhr über die Rollen und durch Strahlung (geringere Wärmebeständigkeit) erhitzt. Die Oberseite erwärmt sich ggf. langsamer, falls diese mit einer niedrig emittierenden Beschichtung versehen ist, die per Definition die Strahlung der oberen Heizelemente im Ofen reflektiert. Die beiden Oberflächen erwärmen sich daher ungleichmäßig, was aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnung zur konkaven Verformung des Glases führt (siehe Abbildung [1]).

Dieses Phänomen ruft Fehlstellen oder sogar eine optische Verzerrung in der Scheibenmitte hervor.

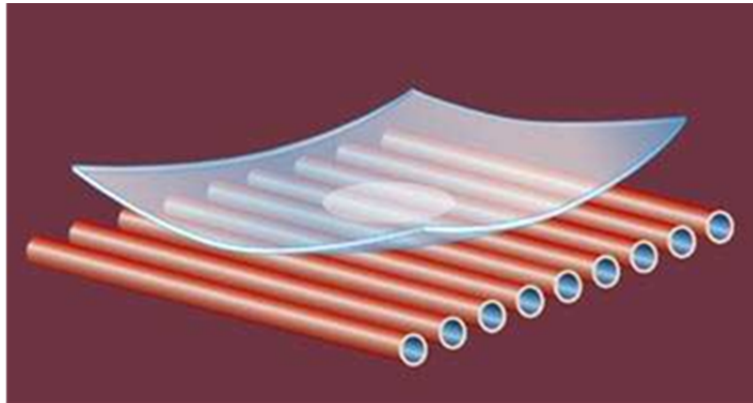


Abbildung [1]: konkave Verformung im Vorspannofen

Dieses Problem lässt sich nur durch zusätzliche Wärme auf der Oberseite und somit einer ausgeglichenen Wärmeausdehnung umgehen. Eine reine Erhöhung der Oberhitze genügt jedoch noch nicht, um eine Verformung zu verhindern, da die geringe Emissivität der Beschichtung noch immer einen großen Teil der eingestrahlten Energie reflektiert. Mehr Oberhitze würde zudem zu Überhitzung der Rollen führen, wodurch sich die Probleme, insbesondere in Bezug auf "Roller Waves", vergrößern würden. Die Lösung liegt in der besseren Erwärmung des Glases. Ein Beispiel hierfür ist die erzwungene Konvektion auf der Glasoberseite. Dabei wird ein Luftstrom über die Oberseite geführt, dessen Temperatur höher als die des Glases ist. Die Luft wird über einen externen Kompressor zugeführt, im Ofen vorgewärmt und anschließend über Rohrleitungen, die mit Öffnungen oder Düsen versehen sind, auf die Oberseite des Glases geblasen (s. Abbildung [2]).

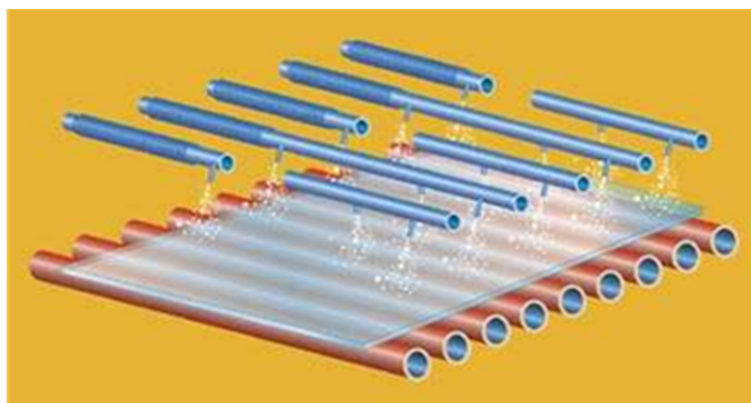


Abbildung [2]: Luftzufuhr auf die Oberseite



Eine weitere Möglichkeit besteht darin, heiße Luft aus dem Ofen zu leiten und erneut zuzuführen (Umwälzung).

Diese zusätzliche Zuluft auf der Glasoberseite

- reduziert signifikant die Heizdauer, wodurch die Produktivität der Anlage gesteigert wird und
- verringert die Verformung des Glases während des Erhitzens.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Heizzeiten von beschichteten Gläsern mit geringerem Emissionsgrad gegenüber unbeschichteten Gläsern höher sind. Je nach Ofentyp, Beschichtung, Glastyp und Glasdicke sind die Vorspannparameter entsprechend anzupassen.

Vor dem Vorspannen können auf der Oberseite Markierungen mit keramischen Farben aufgebracht werden.

Der Einsatz von SO<sub>2</sub> (Schwefeldioxid) während des Vorspannens beschichteter Gläser zum „Schmieren“ der Ofenrollen wird nicht empfohlen. Es ist zu beachten, dass mit dem Abstellen der SO<sub>2</sub>-Zufuhr nicht sofort die SO<sub>2</sub>-Konzentration im Ofen sinkt, sondern erst über einen längeren Zeitraum langsam abklingt. Die SO<sub>2</sub>-Zufuhr ist deshalb rechtzeitig, mindestens aber 24 Stunden vor dem Vorspannen abzustellen. Falls dennoch SO<sub>2</sub> dem Ofenraum zugegeben wird, erfolgt der Einsatz auf Risiko des Verarbeiters.

Gasgeheizte Öfen können zu einer Alterung der Beschichtung führen. Auf der Deckschicht der Beschichtung erscheint dies als leichte Trübung, deren Intensität von der Gaszusammensetzung abhängt und die ganz oder teilweise abgewaschen werden kann.

Bei Glasscheiben für ein Verglasungsobjekt ist zu berücksichtigen, dass die Orientierung aller Scheiben während der Wärmebehandlung entsprechend des späteren Einbaus einheitlich ist.

Teilvorgespannte Produkte weisen die gleichen optischen und energetischen Eigenschaften wie vorgespannte Produkte auf.

## 4.7 Heat Soak Test

Bei Einscheibensicherheitsglas besteht die Gefahr eines Spontanbruchs auf Grund von Nickelsulfideinschlüssen. Derartige Einschlüsse stellen in keinem Fall einen Materialfehler dar. Um die Gefahr eines Spontanbruchs zu minimieren, kann bzw. muss ein zusätzlicher Heat-Soak-Test gemäß EN 14179-1 oder einer entsprechenden Richtlinie durchgeführt werden.

Beim Heat-Soak-Test muss sichergestellt sein, dass die verwendeten Abstandshalter infolge des Eigengewichts der Scheiben keine Abdrücke an der beschichteten Scheibe hinterlassen.

## 4.8 Biegen

Die für das thermische Vorspannen geeigneten Beschichtungen sind auch für das thermische Biegen geeignet. Dazu zählt das Biegen im Durchlaufofen bei dem in der Regel ein gebogenes ESG oder TVG erzeugt wird.

Aber auch das Schwerkraftbiegen mit anschließend langsamen Kühlen zum spannungsarmen Zustand ist möglich.

Für das Biegen von Glas mit T-Beschichtungen sind nur Biegeöfen mit oben und unten angebrachten Heizelementen sowie einem Konvektionssystem geeignet.

Die zuvor genannten Hinweise in Bezug auf Entladen, Lagerung, Zuschnitt, Bearbeitung, Reinigung und Transport, müssen unbedingt beachtet werden. Es wird auch auf den „Leitfaden für thermisch gebogenes Glas“ des Bundesverbandes Flachglas verwiesen.

Das Glas sollte mit einer fein geschliffenen Kante (KGN – Englisch „smooth ground edges“) ausgeführt werden. Folgende zusätzliche Hinweise sollten beachtet werden:

- Glas mit der beschichteten Seite nach oben auf die konkave Form legen.
- Geeignete Zwischenlage auftragen.
- Das Pulver ohne weitere Zusatzstoffe so gleichmäßig wie möglich auftragen.

Beim paarweisen Biegen:

Eine Scheibe Floatglas mit der Zinnseite nach oben auflegen.

Alternativ kann der gleiche Vorgang auch mit dem Floatglas unten und dem beschichteten Glas oben durchgeführt werden, wobei die Beschichtung dann nach unten zeigt.

Die Beschichtung kann gestaucht und gestreckt werden. Somit ist die Herstellung „S-förmig“ gebogener Scheiben möglich.

## 4.9 Einsatz als Monolithische Verglasung

Die Beschichtungen sind unter Einhaltung folgender Einschränkungen bei der Beschichtungsposition für Fassaden mit monolithischen Gläsern verwendbar.

	<b>Beschichtungsposition bei monolithischen Verglasungen</b>		
	<b>Einfachglas bzw. VG / VSG</b>		
	<b>1</b>	<b>gegen Folie</b>	<b>2* / 4* / 6*</b>
ipachrome design	NEIN	OK	OK
ipachrome design TC	NEIN	OK	OK
ipachrome design 10	NEIN	OK	OK
ipachrome doublevision	NEIN	OK	NEIN
ipasol bright	NEIN	OK	OK
ipasol bright LR	NEIN	OK	OK
ipasol grey	NEIN	OK	OK
Hinweise:			
-	*Pos. 1 steht für Gebäude außen, Pos. 2 für Gebäude innen bei Einfachglas		
-	*Pos. 4 und Pos. 6 stehen für Gebäude innen bei 2-fach bzw. 3-fach VG / VSG		
-	Kommt eine Low-E-Beschichtung in Kontakt mit PVB, geht der Low-E-Effekt verloren.		
-	Kommt die Beschichtung in Kontakt mit PVB, werden Farbe und optische Eigenschaften verändert.		
-	Weitere Informationen bzgl. der Anwendung der ipasol und ipachrome Schichten, können den entsprechenden Produktpässen entnommen werden		
-	Auch die Kombination von einer oder mehrerer Schichten in einem VG sind möglich. Hier muss aber mit der Anwendungstechnik von AGC Interpane Rücksprache gehalten werden		

Tabelle 3: Beschichtungspositionen bei Einfachglas

## 4.10 Verbund- und Verbundsicherheitsglas

Das beschichtete Glas kann sowohl zu Verbundglas (VG) oder Verbundsicherheitsglas (VSG) weiterverarbeitet werden.

Bei einer Verarbeitung mit Schicht zur Folie ist der Nachweis einer ausreichenden Haftung der Zwischenlage (z.B. PVB, EVA, SentryGlas) auf der Beschichtung zu führen. Dieser Nachweis liegt in der Verantwortung des Verarbeiters.

Bei einer Verarbeitung mit Schicht nach außen ist darauf zu achten, dass die Walzen des Vorverbundes die Beschichtung nicht beschädigen oder verschmutzen. Druck und Material der Walzen sollten an den Glastyp und die Glasdicke angepasst sein und dabei die mechanische Beständigkeit der Beschichtung berücksichtigen.

Für den Prozess im Autoklaven, dürfen die Abstandhalter zwischen den Glasscheiben ausschließlich am Glasrand (auf keinen Fall in Glasmitte) angelegt werden. Sollten andere Positionen der Abstandhalter oder weitere Abstandhalter erforderlich sein, muss diese der Verarbeiter eigenverantwortlich festlegen.



Erfolgt der Verbundprozess nicht im Autoklaven oder wird dieser im Vakuum durchgeführt, sollte der Glasverarbeiter zunächst prüfen, ob die Beschichtung dabei nicht beschädigt wird. Hierbei ist vor allem die Verträglichkeit der Materialien zu prüfen, die mit der Beschichtung in Berührung kommen.

Bei den Einstellungen bzgl. des Verbundvorgangs ist ggf. die niedrige Emissivität der Beschichtungen zu berücksichtigen.

Es ist weiterhin darauf zu achten, dass die genannten Parameter je nach Produkt, Biegeform, Radius, Glasart, Glasdicke etc. variieren können und entsprechend angepasst werden müssen.

Es ist zu beachten, dass die Wärmedämmeigenschaften (U-Wert) z. B. durch die Verwendung von niedrig emittierenden Schichten, auf Position 2 oder 3 (zur Folie) verloren gehen. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass es zu Farbunterschieden kommen kann, wenn innerhalb eines Objektes Beschichtungen an Oberfläche Position 2 und Position 4 laminiert kombiniert werden oder laminiert und nichtlaminiert gemeinsam verwendet werden. Für diesen Fall wird eine Bemusterung empfohlen.

#### 4.10.1 ipachrome doublevision

ipachrome doublevision ist speziell für die Verarbeitung zu Verbundglas (VG) oder Verbundsicherheitsglas (VSG) entwickelt worden. Insbesondere um die optimale optische Erscheinung zu erreichen muss die Beschichtung zu VG / VSG mit Schicht im Kontakt zur Zwischenlage laminiert werden. Bevorzugt wird die Beschichtung auf Position #2 eingebaut, d.h. mit der spiegelnden Fläche nach außen. Als Zwischenlage können die gängigen Materialien wie PVB oder SentryGlas eingesetzt werden. Die deklarierten Leistungen des Endproduktes sind vom Verarbeiter nach den gängigen Normen für VG / VSG zu prüfen und sicher zu stellen. Auch für Dichtstoffe/Materialien in Kontakt mit der Kante des VG / VSG ist die Verträglichkeit nach dem Stand der Technik nachzuweisen. Die Verantwortung hierfür liegt beim Hersteller des VG / VSG. Die genutzten Verglasungssysteme sollten vor allem in Bezug auf die Entwässerung und Luftzirkulation so gestaltet sein, dass eine Delamination des VG / VSG bzw. eine Korrosion der zwischenliegenden Beschichtung vermieden wird. ipachrome doublevision kann ebenso teilflächig beschichtet werden, indem vor der Beschichtung eine Maskierung wie bei ipachrome design aufgebracht wird.

Für die Berechnung der licht- und strahlungstechnischen Werte steht jederzeit gern der technische Service von AGC INTERPANE (ibc@interpane.com) zur Verfügung. Bei der Verarbeitung der Beschichtung zu VG / VSG sind für alle Arbeitsschritte die Verarbeitungshinweise in diesem Dokument zu beachten.

## 4.11 Mehrscheiben-Isolierglas

Bei der Verwendung der benannten Beschichtungen für die Herstellung von Mehrscheibenisolierglas sind bezüglich der Einbauposition folgende Vorgaben zu berücksichtigen:

	<b>Beschichtungsposition bei Isolierglas</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
ipachrome design	NEIN	OK	OK	OK
iachrome design TC	NEIN	OK	NEIN*	OK
ipachrome design 10	NEIN	OK	OK	OK
ipasol bright	NEIN	OK	OK	OK
ipasol bright LR	NEIN	OK	OK	OK
ipasol grey	NEIN	OK	OK	OK

\* Der optische Eindruck ist nicht makellos

Tabelle 4: Beschichtungspositionen bei Mehrscheiben-Isolierglas

Wie bereits in 4.2 erläutert ist bei den hier behandelten Schichttypen keine Randentschichtung erforderlich, jedoch sind die eingesetzten Dichtstoffe auf Verträglichkeit und Haftfestigkeit mit der jeweiligen Beschichtung vorab und produktionsbegleitend zu überprüfen. Es wird angeraten hierzu auch mit dem Dichtstoffhersteller in Kontakt zu treten und eine Freigabeproofung durchführen zu lassen.

Während der Isolierglasproduktion ist darauf zu achten, dass möglichst nur die unbeschichtete Scheibenoberfläche mit den Rollen der Rollenbänder in Kontakt kommt.

Innen- oder Außenscheiben sollten, je nach Funktionstyp, gekennzeichnet werden.

Vor dem Einbau ist unbedingt die ordnungsgemäße Orientierung der Beschichtung zu prüfen, da ansonsten die technischen Werte und der visuelle Eindruck des Glases von den Angaben abweichen.

Die Qualitätskontrolle des Endprodukts (Isolierglas) beinhaltet nicht nur die genaue Einhaltung der vorliegenden Verarbeitungshinweise, sondern auch sehr sorgfältige Kontrollen und Prüfungen während der einzelnen Herstellungsschritte und -prozesse.

Am Ende einer jeden Bearbeitungsstation empfiehlt AGC / AGC INTERPANE die Verwendung einer geeigneten Beleuchtung zur visuellen Kontrolle um Beschädigungen und Fehler rechtzeitig feststellen zu können.

## 5. Feststellen der beschichteten Seite

Mit Hilfe verschiedener Verfahren ist es möglich die Schichtseite festzustellen.

- Reflexions- Test: Eine Lichtquelle, z. B. ein Feuerzeug, wird vor die beschichtete Scheibe gehalten, so dass sich die Flamme entsprechend im Glas spiegelt. Wird die Flamme in der ersten Reflexion klar und deutlich und in der zweiten eher „verschwommen“ dargestellt befindet sich die Beschichtung auf der ersten Seite des Glases mit der deutlichen Darstellung der Flamme. Bei umgekehrter Darstellung befindet sich die Beschichtung auf der Rückseite.
- Elektronischer Schichtprüfer: Durch die veränderte Reflexion der Glasoberfläche können Schichtprüfer die beschichtete Seite erkennen. Es wird empfohlen, nur zugelassene bzw. geeignete Geräte zu verwenden, da es sonst zu Schichtverletzungen kommen kann.

## 6. Qualitätskontrolle

Die Prüfung der visuellen Qualität der Beschichtungen erfolgt nach EN 1096-1. Die zuvor genannten Produkte werden nach den entsprechenden Produktnormen geprüft.

U. a. sind dies:

- Vorgespanntes Glas nach EN 12150-1
- Teilvorgespanntes Glas nach EN 1863-1
- Mehrscheiben-Isolierglas nach EN 1279-5
- Der Heat-Soak-Test (HST) gemäß EN 14179-1, bzw. auch zusätzlichen nationalen Regelwerken.

## 7. Konformität und Gewährleistung sowie Leistungserklärung und CE

### Kennzeichnung und Haftungsausschluss

Der Verarbeiter der Produkte von AGC / AGC INTERPANE ist für die Beachtung dieser Verarbeitungsrichtlinie, für die Beachtung der relevanten Produkt- und Anwendungsnormen sowie nationalen Richtlinien verantwortlich. Er ist auch für die Erstellung der Leistungserklärung und der CE Kennzeichnung der von ihm hergestellten Produkte verantwortlich. Die Leistungserklärung und das CE Kennzeichen für die Produkte von AGC / AGC INTERPANE sind auf [www.agc-younglass.com](http://www.agc-younglass.com) und [www.interpane.com](http://www.interpane.com) abrufbar.

Darüber hinaus ist der Verarbeiter für die ordnungsgemäße Prüfung des beschichteten Glases vor und nach jedem Bearbeitungsschritt und vor dem Einbau verantwortlich. Durch Nichtbeachtung von Fachnormen, betriebsüblichen Anweisungen und der in dieser Verarbeitungsrichtlinie genannten Verfahrensanweisungen und Verweise erlischt jegliche Garantie für beschichtetes Glas von AGC / AGC INTERPANE. Glasverarbeiter sollten Vorprüfungen mit den jeweils projektüblichen Glaszusammensetzungen durchführen, bevor sie Verpflichtungen mit ihren Kunden eingehen. Der Verarbeiter alleine ist für die Qualität des Endprodukts verantwortlich.



## 8. Verglasungsrichtlinien

Für den Einbau der Produkte sind die Verglasungsrichtlinien von AGC / AGC INTERPANE und ggf. weitere Vorschriften zu beachten.

Die Verglasungsrichtlinien von AGC / AGC INTERPANE sind auf [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com) und [www.interpane.com](http://www.interpane.com) abrufbar.

## 9. Reinigung von Fenstern und Fassaden

Anweisungen zur Reinigung von Verglasungen in der Fassade sind unter [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com) einsehbar. AGC / AGC INTERPANE verweist auch auf die für bestimmte Produkte spezifischen Reinigungsvorschriften. Ggf. ist es auch möglich, dass die Herstellwerke von AGC / AGC INTERPANE auf weitere Reinigungsvorschriften hinweisen.

## 10. Entsorgung

Die verwendeten Schichtmaterialien sind ökologisch unbedenklich. Beschichtetes Glas kann daher im Recyclingprozess der Glasschmelze problemlos wieder zugeführt werden. Weitere Hinweise in Bezug auf Nachhaltigkeit und Umweltauswirkung können den Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration – EPD) entnommen werden.

## 11. Materialien und Hilfsmittel

Für die Dauerhaftigkeit der Produkte sind geeignete und freigegebene Materialien, Hilfsstoffe und persönliche Schutzausrüstung zu verwenden. Diese können gerne bei Ihrem zuständigen Ansprechpartner des technischen Service angefragt werden.