

## 1 Einleitung

Beschichtete Gläser der Fa. arcon, die mindestens eine Silberfunktionsschicht enthalten, werden nach dem Magnetronverfahren hergestellt.

Der Einsatz des fertigen Produktes erfolgt im Isolierglas.

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

Das vorliegende Dokument enthält spezielle Anweisungen hinsichtlich der Handhabung und Weiterverarbeitung von arcon Beschichtungen.

Diese Verarbeitungsrichtlinie unterliegt einer ständigen Revision. Die aktuellste Version kann unter [www.arcon-glas.de](http://www.arcon-glas.de) heruntergeladen werden.

Im Übrigen gelten die Festlegungen der „Technischen Spezifikation für arcon - Beschichtungen“. Für vorspannbare Beschichtungen gelten die speziellen Anforderungen der „Verarbeitungsrichtlinien für vorspannbare arcon Beschichtungen“

Die Nichtbeachtung der vorliegenden Verarbeitungsvorschrift kann zu Beschädigungen des Glases bzw. der Beschichtung führen.

## 2 Verpackung und Lagerung

Beschichtete arcon Gläser werden in allen üblichen Verpackungsarten und -größen ausgeliefert. Standardabmessungen sind Bandmaße (3,21m x 6,00m) oder geteilte Bandmaße (3,21m x 2,25m). In Ergänzung zu den Standardabmessungen ist die Beschichtung von kundenspezifischen Abmessungen (Festmaße) in der Ausführung als Float, VSG, ESG und TVG möglich. Die Beschichtung ist bis zu einer Dicke von 12mm möglich.

Üblicherweise ist die erste Scheibe im Paket eine unbeschichtete Floatscheibe, die zum Schutz der Beschichtung dient. Zu diesem Zweck werden die nachfolgenden Scheiben mit der beschichteten Seite in Richtung dieser Floatscheibe gestellt. Die Position des Deckblatts entsprechend Kundenwunsch (vorn oder hinten) ist auf dem Verpackungsetikett eindeutig gekennzeichnet. Zwischen den einzelnen Scheiben ist ein spezielles PMMA - Puder als Trennmittel aufgetragen, wodurch Beschädigungen während des Transportes vermieden 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

Die Pakete werden zum Schutz vor Feuchtigkeit auf langen Transportwegen mit einer Schutzfolie versehen. Feuchtigkeit kann die Beschichtung angreifen und zu Korrosion führen. Die Folie sollte erst unmittelbar vor der Verarbeitung entfernt werden. Falls nach dem Öffnen des Pakets nicht alle Scheiben benötigt werden, sollte das Paket wieder „abgeklebt“ werden. Für Pakete mit „Deckblatt vorn“ gilt: unverarbeitete Lagermaße sind erneut mit dem Deckblatt zu schützen.

Die Lagerung von arcon Beschichtungen im geschlossenen Paket beträgt 6 Monate ab Anlieferung. Geöffnete Pakete sind innerhalb von 2 Monaten zu verarbeiten, wobei sichergestellt sein muß, daß die Beschichtung geschützt ist (gewährleistet mit Deckblatt hinten).

Bei der Lagerung ist auf einen Mindestabstand zu Waschmaschinen, Außentüren und aggressiven Chemikalien (z. B. NaCl, HCl aus VE-Anlagen) zu achten.

Generell ist das „first in first out“ Prinzip bei der Lagerung zu beachten, d. h. ältere Lagerbestände sind zuerst zu verarbeiten.

Vor dem Einlagern ist der Zustand von Glas und Verpackung auf etwaige Mängel oder Beschädigungen zu überprüfen. Diese sind der Fa. arcon unverzüglich mitzuteilen. Beschädigungen, welche erst während der Verarbeitung festgestellt werden, können nicht anerkannt werden.

### 3 Kennzeichnung

Jedes Paket ist mit einem Etikett gekennzeichnet, welches neben einer fortlaufenden Paketnummer auch Angaben zur Beschichtung, der Glasdicke, den Abmessungen, der Anzahl der Lagermaße sowie der Art und der Position des Deckblatts enthält. Auf dem Etikett befindet sich die CE-Kennzeichnung. arcon Beschichtungen erfüllen die Anforderungen der EN 1096.

Das Paketetikett muß aufbewahrt werden, bis das gesamte Paket verarbeitet ist. Es dient im Falle von Reklamationen zur eindeutigen Identifikation des Produktes.

### 4 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.

### 5 Handhabung

Vor der Verarbeitung muß das Fertigungspersonal über die speziellen Anforderungen an Beschichtungen 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 oder Finger- und Schuh-Andrucke können irreversible 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 Saugerüberzüge, welche regelmäßig gewechselt werden sollten, minimiert werden. Es wird dennoch 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!

## 6 Schneiden

Zur Vermeidung von Beschädigungen durch Kratzer, Glassplitter oder Schmutz sind die Lagermaße prinzipiell so auf den Schneidisch zu legen, daß die beschichtete Seite nach oben zeigt.

Zum Schneiden sollten leichtflüchtige Schneidflüssigkeiten verwendet werden, die sich beim Waschprozeß leicht entfernen lassen. Ein Überschuß an Schneidöl ist zu vermeiden.

Der Schneidisch ist regelmäßig mit Hilfe von Druckluft zu reinigen, um Glassplitter zu entfernen. Das Schneiden mit Linealen oder Schablonen ist zu vermeiden, da hierdurch die Beschichtung zerkratzt werden kann.

## 7 Randentschichtung

Alle arcon Beschichtungen müssen randentschichtet werden.

Ist das Entfernen der Beschichtung nicht in den Schneidvorgang integriert, kann durch Abschleifen mit speziell entwickelten Schleifvorrichtungen eine Randentschichtung erfolgen, wobei geeignete Schleifscheiben zum Einsatz kommen (s. a. Abschnitt „Hilfsmittel für die Weiterverarbeitung“).

Die Auswahl der geeigneten Schleifscheibe, Umdrehungs- und Vorschubgeschwindigkeit sowie der Anpreßdruck der Schleifscheiben müssen berücksichtigt werden.

Die Breite der Randentschichtung hängt vom jeweiligen Einsatzzweck des Isolierglassystems ab. Eine geringe Überlappung von Butyl und Beschichtung sollte die Funktionalität des Isolierglasrandverbundes nicht beeinträchtigen. Da die Verantwortung für die Isolierglasfertigung und somit auch für den Randverbund beim Isolierglashersteller liegt, empfiehlt arcon in regelmäßigen Abständen die Überprüfung der Ausführung der Randentschichtung sowie die Haftung der verwendeten Dichtstoffe.

Ein Absaugen des Schleifstaubes ist empfehlenswert, um ein Verkratzen der Scheiben in den nachfolgenden Verarbeitungsschritten durch feine Glassplitter zu vermeiden. Die Wirksamkeit der Randentschichtung kann mit Hilfe von Schichterkennungsgeräten überprüft werden.

Anstelle der mechanischen Randentschichtung können Festmaße vor dem Beschichten mit einer Maskierung (Abklebeband im Randbereich) versehen werden. Dieses Klebeband muß vor der Weiterverarbeitung der beschichteten Scheiben zu Isolierglas entfernt werden!

## 8 Waschprozeß

Die beschichteten Scheiben sind vor dem Zusammenbau der Isolierglaseinheiten zu waschen. Dabei sind einige Besonderheiten zu beachten.

- Die Beschichtung darf nicht direkt auf den Transportrollen bewegt werden.
- Es ist erforderlich, klares und entmineralisiertes 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 warten. 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, nichtfusselnden Tuch vorsichtig abgetupft, ohne dabei Druck auf die Beschichtung auszuüben. Reinigungsreste dürfen nicht auf der Beschichtung verbleiben.

Hinweise zu am Markt verfügbaren Reinigungsmitteln werden im Abschnitt „Hilfsmittel für die Weiterverarbeitung“ gegeben.

## 9 Verarbeitung von beschichteten Gläsern zu Isolierglas

Silberhaltige arcon Beschichtungen dürfen nur als Bestandteil von Isolierglas verwendet werden, wobei sich die Beschichtung zum Scheibenzwischenraum befinden muß. Bei Wärmedämmglas befindet sich die Schicht im eingebauten Zustand üblicherweise auf Position 3 der Isolierglaseinheit, bei Sonnenschutzglas auf Position 2. Ein monolithischer Einsatz ist nicht möglich.

Der Isolierglas-Randverbund besteht aus einem Dichtstoffsystem mit Butyl als Primärdichtstoff und einem Sekundärdichtstoff (z. B. Polysulfid). Die Verarbeitungsvorschriften der Dichtstoffhersteller müssen beachtet werden.

Bei luft- und gasgefüllten Isoliergläsern sind die Anforderungen der jeweiligen Isolierglas-Produktnorm (DIN EN 1279) einzuhalten.

Nach dem Zusammenbau sollten die fertigen Isolierglaseinheiten unter geeigneter Beleuchtung in Transmission und Reflexion bewertet werden.

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

Bei Isolierglas mit Kombinationen aus ESG mit Beschichtung ist nicht auszuschließen, dass Beschichtungsrückstände an der Außenseite des Isolierglases auftreten. Diese Rückstände sind technisch bedingt und nicht vermeidbar bzw. entsprechen dem Stand der Technik. Die Rückstände korrodieren und wittern von selbst nach einiger Zeit ab.

## 10 Transport und Lagerung von Isolierglaseinheiten

Während des Transports und der Lagerung von beschichteten Isolierglaseinheiten ist darauf zu achten, daß eine direkte Sonneneinstrahlung vermieden wird.

## 11 Fehlerbewertung von beschichtetem Glas

Die Bewertung von beschichtetem Glas 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 <sup>1</sup> / Fleck	Erlaubt, solange visuell nicht störend	Erlaubt, solange visuell nicht störend		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hauptfeld</th> <th>Randzone</th> </tr> </thead> </table>	Hauptfeld	Randzone
Hauptfeld	Randzone			
Punktförmige Fehler:	Nicht anwendbar			
Schmutzstellen/Nadel-stichförmige Fehler:				
> 3 mm	Nicht erlaubt	Nicht erlaubt		
>2 mm und ≤ 3 mm	Erlaubt, wenn nicht mehr als 1/m <sup>2</sup>	Erlaubt, wenn nicht mehr als 1/m <sup>2</sup>		
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.

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

## 12 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“<sup>2</sup>, 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	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche ≤ 1m <sup>2</sup> : max.4 Stück à < 3mm Ø Scheibenfläche > 1m <sup>2</sup> : max.1 Stück à < 3mm Ø je umlaufenden m Kantenlänge
	<b>Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR):</b> Scheibenfläche ≤ 1m <sup>2</sup> : max. 4 Stück à < 3mm Ø Scheibenfläche > 1m <sup>2</sup> : max. 1 Stück à < 3mm Ø je umlaufenden m Kantenlänge
	Rückstände (flächenförmig) im SZR: max.1 Stück ≤ 3cm <sup>2</sup>
	<b>Kratzer: Summe der Einzellängen:</b> max. 90 mm – Einzellänge: max. 30 mm
	<b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
	<b>Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.:</b> Scheibenfläche ≤ 1m <sup>2</sup> : max. 2 Stück à < 2mm Ø 1m <sup>2</sup> < Scheibenfläche ≤ 2m <sup>2</sup> : max. 3 Stück à < 2mm Ø Scheibenfläche > 2m <sup>2</sup> : max. 5 Stück à < 2mm Ø
H	<b>Kratzer: Summe der Einzellängen:</b> max. 45 mm – Einzellänge: max. 15 mm
	<b>Haarkratzer:</b> nicht gehäuft erlaubt
	Max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R 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.
R + H	

<sup>2</sup> 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.

## Hinweise:

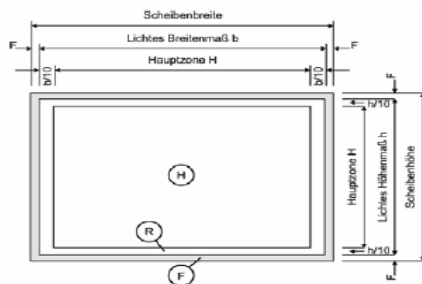
Die Beanstandungen  $\leq 0,5$  mm werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein.

### Zulässigkeiten für 3-Scheiben-Isolierglas, Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG):

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.

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG) aus ESG und/oder TVG:

1. 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.
2. 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  $< 6$ mm können größere Verwerfungen auftreten.



#### F = Falzzone:

der optisch abgedeckte Bereich im eingebauten Zustand (mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)

#### R = Randzone:

umlaufend 10 % der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße (weniger strenge Beurteilung)

#### H = Hauptzone:

(strengste Beurteilung)

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. 2 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.

## 13 Qualitätssicherung

Der Verarbeiter von arcon Beschichtungen hat sicherzustellen, daß im Rahmen seiner Qualitätssicherung jederzeit die Anforderungen dieser Verarbeitungsrichtlinie erfüllt werden. Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, ein funktionierendes Qualitätssicherungssystem zu implementieren.

## 14 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 beschichteten Produkte während der Be- bzw. Verarbeitung oder aufgrund unsachgemäßer Lagerung, Installation oder Instandhaltung beschädigt wurden oder die Anforderungen der vorliegenden „Verarbeitungsrichtlinien für arcon Beschichtungen“ nicht eingehalten werden. Im Falle einer Reklamation sind arcon aussagekräftige Muster bereitzustellen.

### 15 Hilfsmittel für die Weiterverarbeitung

Im folgenden werden Empfehlungen für Hilfsmittel bei der Weiterverarbeitung von beschichteten 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: Aachener Chemische Werke  
D - 52146 Würselen
  - Typ: Mischung aus 50 Vol% Isopropanol reinst (Apotheke) und  
50 Vol% demineralisiertem Wasser
  
- Schleifscheiben zur Randentschichtung
  - 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 Randentschichtungsgeräte
  - Lieferant: HEGLA  
D – 37688 Beverungen  
R&R Sondermaschinen GmbH  
D – 90579 Langenzenn