

## Beschreibung

Die vorliegenden Verarbeitungsrichtlinien gelten für ORAFOL® Folien für Luftfahrtanwendungen, insbesondere ORAJET® 3967AC und ORACAL® 970AC.

ORAFOL bietet ein breites Sortiment an selbstklebenden Digitaldruckfolien für zahlreiche Anwendungen sowie die dazu optimal abgestimmten Laminierfolien. Um zu gewährleisten, dass das Folienverhalten den angegebenen Eigenschaften und Spezifikationen entspricht, müssen die Verarbeitungsrichtlinien genauestens beachtet werden.

## Anwendungsbereich und Einschränkungen

ORAJET® 3967AC und ORACAL® 970AC sind selbstklebende Folien, die ausschließlich für kurzzeitige Exterieur-Werbemaßnahmen auf Flugzeugen entwickelt wurde. Die Folie eignet sich für die Anwendung auf ebenen und leicht gewölbten Untergründen mit und ohne Nieten.

In Hinblick auf 3967AC erhöht das Überlaminieren von Digitaldrucken die Farbtiefe und bietet Schutz vor Abrieb und UV-Strahlung. ORAGUARD® 293AC ist eine eigens für die Verwendung mit ORAJET® 3967AC Folie entwickelte Laminierfolie.

Die Grafikfolien ORAJET 3967AC und ORACAL 970AC eignen sich für die Anwendung an der Außenhaut von Rumpf, Seitenleitwerk und Ruder. Der Einsatz dieser Folien an Anströmkanten, in Bereichen mit hohen Temperaturen oder hohem Abrieb, in Hydraulikflüssigkeit ausgesetzten Bereichen bzw. an Aussparungen, Auslässen etc. wird nicht empfohlen.

Es liegt in der Verantwortung des Flugzeugbetreibers festzustellen, ob die Verwendung von ORAJET® 3967AC und ORAGUARD® 293AC einer vorherigen Genehmigung durch die zuständige Zulassungs- oder Luftfahrtbehörde unterliegt. Des Weiteren obliegt es dem Endverbraucher, die Eignung des Produkts für die jeweilige Anwendung zu prüfen.

## Lagerung und Verarbeitungsbedingungen

Die von ORAFOL als Rollenware gelieferten selbstklebenden Flugzeugfolien sind grundsätzlich hängend oder stehend auf den mitgelieferten Rollenstützen, jedoch niemals liegend (ohne Rollenstützen) zu lagern. Die Lagerung und Verarbeitung des Materials muss in einer kühlen, trockenen Umgebung erfolgen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40% bis 50% und einer Temperatur zwischen +18° C und +22° C. Direktes Sonnenlicht und die Lagerung neben Heizungen ist unbedingt zu vermeiden. Es sind die in den jeweiligen Datenblättern enthaltenen Angaben zur Lagerung zu beachten.

## Druck

Digitaldruckfolien, einschließlich ORAJET® 3967AC, sind mit besonderer Sorgfalt zu handhaben. Es wird die Verwendung von Baumwollhandschuhen empfohlen, um Oberflächenbeschädigungen oder Verunreinigungen zu vermeiden. Vor dem Druck und der Verarbeitung sollte die Oberflächenbeschaffenheit kontrolliert werden. Darüber hinaus ist ein Abgleich von Druckdatei und Profilierung vorzunehmen.

ORAJET® Digitaldruckmedien erfordern aufgrund ihrer verschiedenen Beschaffenheit unterschiedliche Einstellungsparameter des Druckers und der Ansteuerungssoftware. Beachten Sie die Einhaltung der genauen Farbmengen und Farbeinstellungen. Entnehmen Sie den Spezifikationen der Digitaldruckmaterialien und Farben auch die jeweiligen Hinweise zu Anwendungsbereichen und Haltbarkeit.

Auf Wunsch stellt Ihnen ORAFOL Informationen zu empfohlenen Druckern und ICC-Profilen zur Verfügung.

Frisch bedruckte Medien müssen zum Trocknen ausgebreitet werden, um ein Entweichen von Lösemittelrückständen zu ermöglichen. Lässt man Folien nach dem Druck nicht ausreichend trocknen, können sie nach deren Verarbeitung schrumpfen, und es kann zum Ablösen der Folie an den Rändern, aus Sicken, Mulden und über Nieten kommen. Durch ein zu frühes Laminieren kann, abhängig von der verwendeten Tinte, die Funktionalität der Folie (Klebkraft, Haltbarkeit) beeinträchtigt werden. ORAFOL empfiehlt eine Trocknung im ausgebreiteten Zustand (liegend oder hängend) für mindestens 72 Stunden.

## Laminierung

ORAGUARD® 293AC Laminierfolie wurde eigens für die Verwendung mit ORAJET® 3967AC Aircraft Graphic Film entwickelt. Die Laminierung muss spannungsfrei erfolgen, um eine Verformung des Folienverbundes zu vermeiden. Daher sollte die Walzentemperatur keinesfalls über +30° C liegen.

## Erforderliches Werkzeug und Material

- Folienraker mit Filzkante (empfohlen werden weiche Filze auf Naturfaserbasis)
- Maßband
- Lösemittelbasiertes Reinigungsmittel: Isopropanol
- Saubere Reinigungstücher
- Knifeless Tape<sup>1</sup> (zum messerlosen Schneiden von Folie)
- Snitty / Snappy Folienschneider<sup>1</sup>
- Klebeband (Application Tape)
- Nietenbürste
- Edge sealer (Kantenversiegelung) und Pinsel

## Verarbeitungstemperaturen

Die für die Applikation der Folie empfohlene Verarbeitungstemperatur ist dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen. Die optimale Oberflächentemperatur liegt zwischen +15° und 25° C. Temperaturstürze sind während der ersten 24 Stunden nach der Verklebung unbedingt zu vermeiden.

## Oberflächenvorbereitung

Vor Verklebung der ORAFOL® Folie ist die Oberfläche des Flugzeugs gründlich mit einem in Isopropanol getränkten Tuch zu reinigen und anschließend mit einem sauberen Tuch abzutrocknen. Verbleiben Schmutzreste oder Lösemittel auf der Oberfläche oder erfolgt die Verarbeitung der Folie auf frisch lackierten, nicht vollständig ausgehärteten Oberflächen, kann dies zur Bildung von Luftblasen führen. Bei Lackierungen mit lufttrocknenden Lacken oder Einbrennlacken ist eine Folienverklebung erst nach Ablauf von mindestens drei Wochen angeraten. Für die Oberflächenreinigung wird Isopropanol empfohlen, da andere Reinigungsmittel unter bestimmten Umständen den Lack angreifen oder die Klebkraft der Folie beeinträchtigen können. Das Lösemittel muss nach der Reinigung vollständig verdunstet sein.

## Verklebung – Allgemeine Hinweise

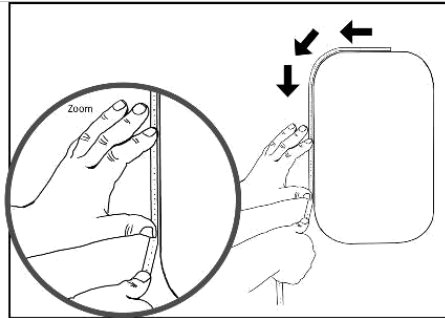
Flugzeugfolien eignen sich für die Anwendung auf ebenen und leicht gewölbten Oberflächen. Die Folie darf nicht erhitzt werden und eignet sich nicht zum Tiefziehen in Sicken und über Überlappungsverbindungen. Dies könnte Spannungen / Dehnung erzeugen und zum Ablösen der Folie aufgrund starker Temperaturschwankungen während des Flugbetriebs führen. **Verwenden Sie keine scharfen Werkzeuge, mit denen Sie die Außenhaut des Flugzeugs einschneiden und zerkratzen könnten!** Für das Umschneiden von Fenstern, Türen, Montagedeckeln, Lampen, Nahtstellen etc. empfehlen wir die Verwendung eines Klebebands für messerloses Schneiden (Knifeless Tape), um die Schnittverläufe vor der Folienapplikation genau festzulegen. Anstatt eines Messers wird die Verwendung eines Folienschneiders (Snitty / Snappy) empfohlen.

---

<sup>1</sup> Da es unterschiedliche Bezeichnungen für dieses Werkzeug gibt, verwenden wir zur Vereinfachung die gängigsten Markennamen.

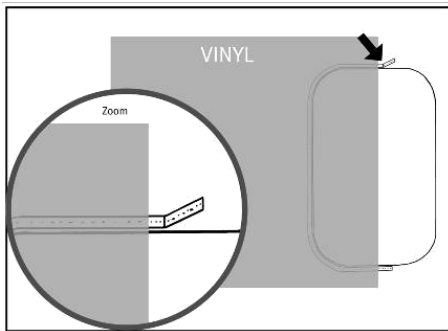
## Folienzuschnitt am Flugzeugkorpus

Die folgende Kurzdarstellung beschreibt die Verwendung von Knifeless Tape zum messerlosen Schneiden am Flugzeugkorpus. Ausführliche Anwendungshinweise erhalten Sie beim Hersteller von Knifeless Tape oder Ihrem Händler.



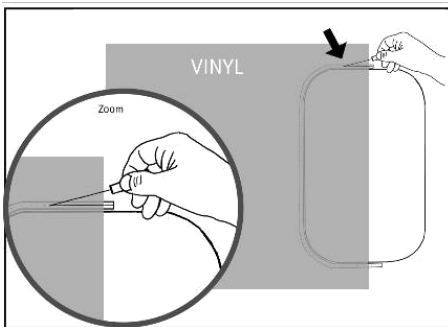
### Zuschnitt – Schritt 1

Umkleben Sie das Areal, welches ausgeschnitten werden soll, mit Knifeless Tape. Bringen Sie das Klebeband so an, dass es die Grafikfolie um etwa 2-3 cm überlagert.



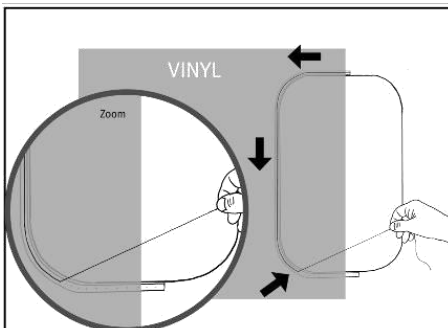
### Zuschnitt – Schritt 2

Applizieren Sie die Grafikfolie auf die Flugzeugoberfläche (über das Knifeless Tape). Wenden Sie die im vorliegenden Dokument beschriebene Methode 1 oder Methode 2 an. Falten Sie das Klebeband bis zum Foliende zurück.



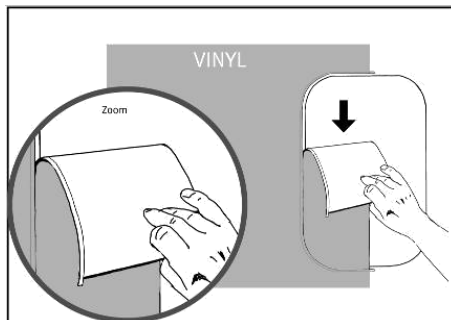
### Zuschnitt – Schritt 3

Ziehen Sie den Synthetikfaden vorsichtig aus dem Knifeless Tape heraus.



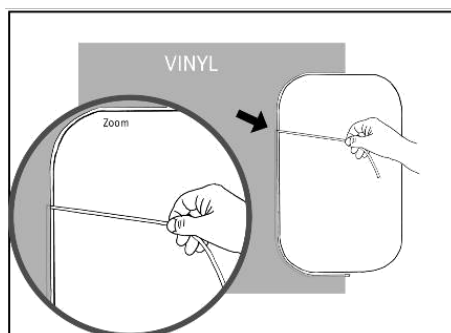
### Zuschnitt – Schritt 4

Schneiden Sie die Grafikfolie aus, indem Sie den Faden des Knifeless Tapes der Länge nach herausziehen.



## Zuschnitt – Schritt 5

Entfernen Sie den ausgeschnittenen Folienrest.



## Zuschnitt – Schritt 6

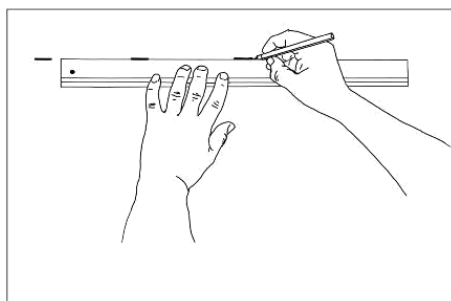
Entfernen Sie vorsichtig die Rückstände des Knifeless Tapes unterhalb der Grafikfolie und glätten Sie die Kanten mittels einer Raket.

## Zwei Anwendungsmethoden für die Applikation großflächiger Grafiken

Es gibt unterschiedliche Methoden zum Anbringen großflächiger Grafiken auf Flugzeugen. Im Folgenden werden die zwei meistverwendeten Methoden beschrieben. Die Wahl der Methode hängt von Größe und Abmessungen der Grafik und von den persönlichen Präferenzen des Anwenders ab.

Bei Applikation der Folie auf gewölbten Oberflächen, **verkleben Sie stets dem Profil folgend**. In Vertiefungen muss das Material eingearbeitet, geschnitten und kantenüberlappend verklebt werden. Über Nieten muss die Folie mit einer Nietenbürste eingearbeitet werden.

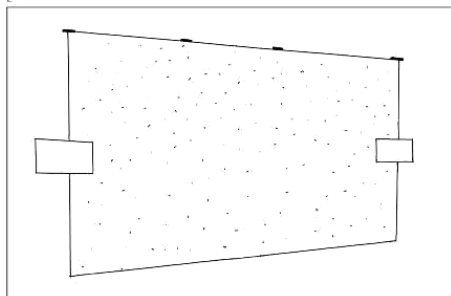
**Das Anbringen der Grafik darf niemals nass erfolgen. Führen Sie ausschließlich eine Trockenverklebung durch!**



Beginnen Sie ungeachtet der gewählten Methode immer mit dem Setzen von Markierungen, um die Position der Ober- oder Seitenkanten festzulegen.

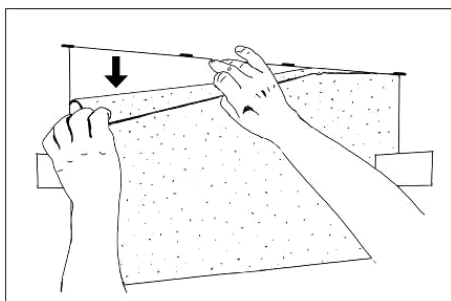
Verwenden Sie dafür ausschließlich Marker, die vom Flugzeughersteller speziell zur Anwendung auf der Flugzeugaußenhaut zugelassen sind, um eine Beschädigung der Flugzeugoberfläche zu verhindern.

## Anwendungsmethode 1



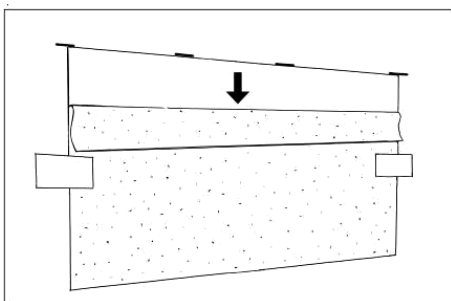
### Anwendungsmethode 1 – Schritt 1:

Positionieren Sie die Grafik und befestigen Sie die Außenkanten mit Klebebandstreifen.



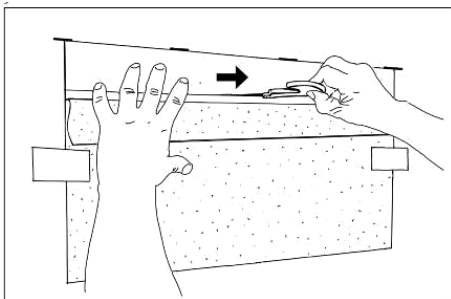
### Anwendungsmethode 1 – Schritt 2:

Lösen Sie die Folie vom silikonisierten Schutzpapier und ziehen Sie die Folie von der Oberkante beginnend etwa 5 bis 10 cm nach unten.



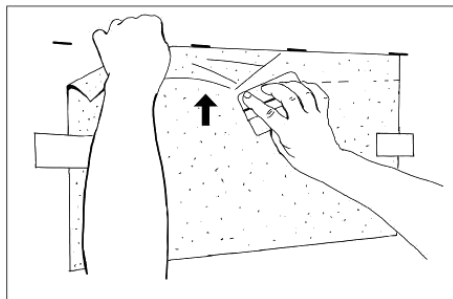
### Anwendungsmethode 1 – Schritt 3:

Falten Sie die Folie von der Oberkante beginnend nach unten zurück.



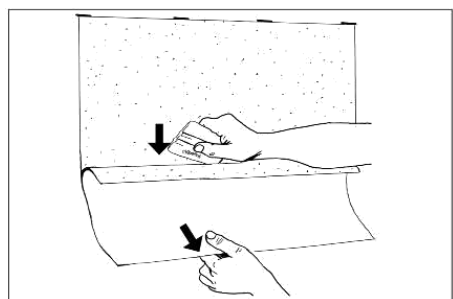
### Anwendungsmethode 1 – Schritt 4:

Schneiden Sie mit einem Folienschneider (Snitty / Snappy cutter) den freigelegten Streifen des Schutzpapiers ab.



## Anwendungsmethode 1 – Schritt 5:

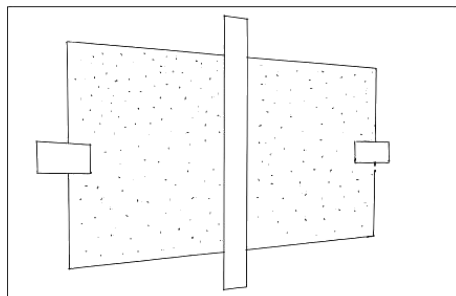
Falten Sie die Grafik zurück und drücken Sie diese an die Flugzeugoberfläche, indem Sie in einer Ecke der Folie beginnen. Drücken Sie die gesamte Klebefläche durch vorsichtiges Wischen mit der Filzrakel an.



## Anwendungsmethode 1 – Schritt 6:

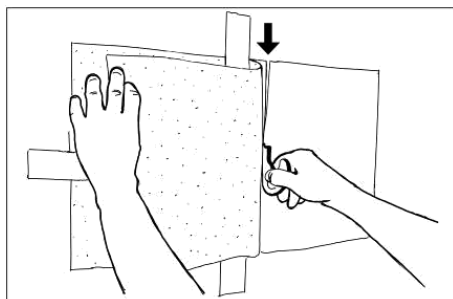
Entfernen Sie die Klebestreifen. Fahren Sie nun mit dem Entfernen des Schutzpapiers fort und ziehen dieses langsam nach unten, während Sie gleichzeitig die Folie mit überlappenden Rakelschwüngen verkleben. Beginnen Sie mittig am oberen Ende und arbeiten Sie sich nach unten und zu den Kanten vor. Rakeln Sie abschließend erneut über die Kanten der Grafik.

## Anwendungsmethode 2



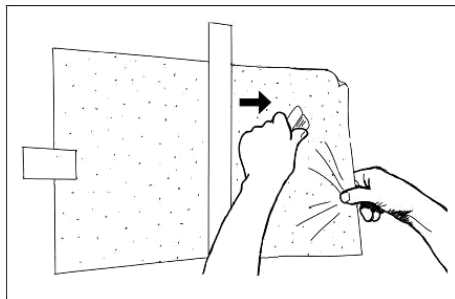
## Anwendungsmethode 2 – Schritt 1:

Positionieren Sie die Grafik auf dem Flugzeugkorpus und befestigen Sie die Folie an den Seitenkanten mit Klebestreifen. Bringen Sie in der Mitte der Grafik einen senkrecht verlaufenden Klebestreifen an.



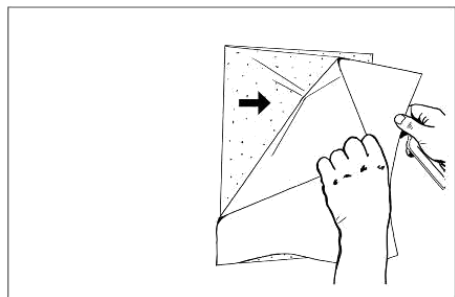
## Anwendungsmethode 2 – Schritt 2:

Ziehen Sie eine Hälfte der Folie von dem Schutzpapier ab und falten Sie diese über den senkrechten Klebebandstreifen zurück. Schneiden Sie das freigelegte Schutzpapier mit einem Snitty oder Snappy Folienschneider ab.



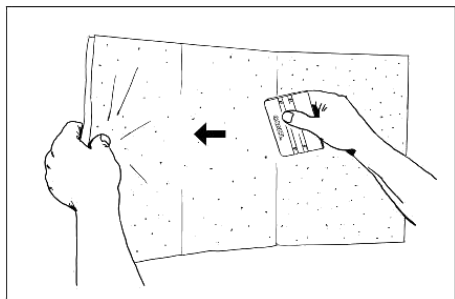
### Anwendungsmethode 2 – Schritt 3:

Falten Sie die Grafikfolie zurück und rakeln Sie diese mit überlappenden Rakelschwüngen fest. Beginnen Sie mittig und arbeiten Sie sich stets auf kürzestem Weg zu den Kanten vor.



### Anwendungsmethode 2 – Schritt 4:

Entfernen Sie alle Klebebandstreifen, schlagen Sie nun die andere Folienseite um und entfernen Sie das restliche Schutzpapier.



### Anwendungsmethode 2 – Schritt 5:

Falten Sie die freiliegende Klebefläche der Grafik zurück und rakeln Sie die Folie mit überlappenden Bewegungen fest an.

## Folienüberlappung

Frei liegende Anströmkanten sind unbedingt zu vermeiden, damit ein Ablösen der Folie durch Wind und Regen verhindert wird. Es ist daher wichtig, bei der Folienverklebung die genaue Reihenfolge zu beachten, um so die richtigen Überlappungen zu erzielen.

Beginnen Sie mit der Folienpositionierung am Flugzeugkorpus in oberster Reihe hinten. Das in der darunterliegenden Reihe positionierte Stück muss den darüber liegenden Folienzuschnitt um ca. 5 mm überlappen, jedoch nicht mehr als 12 mm. Die richtige Reihenfolge, in der großformatige Grafiken angebracht werden, ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt (siehe unten).

Abbildung 1

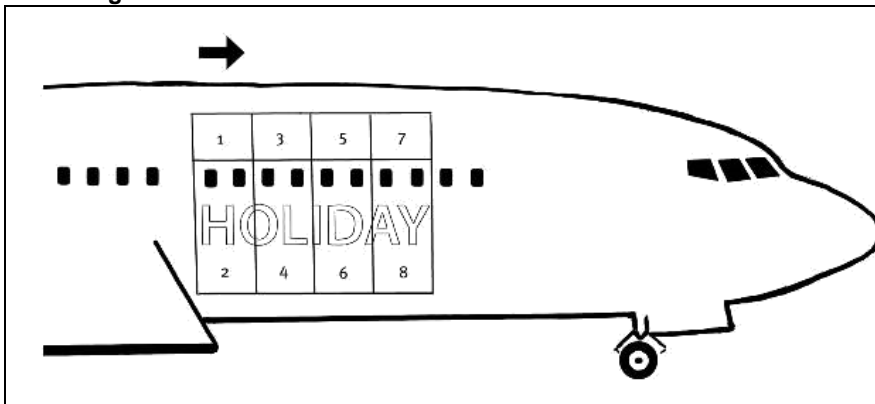
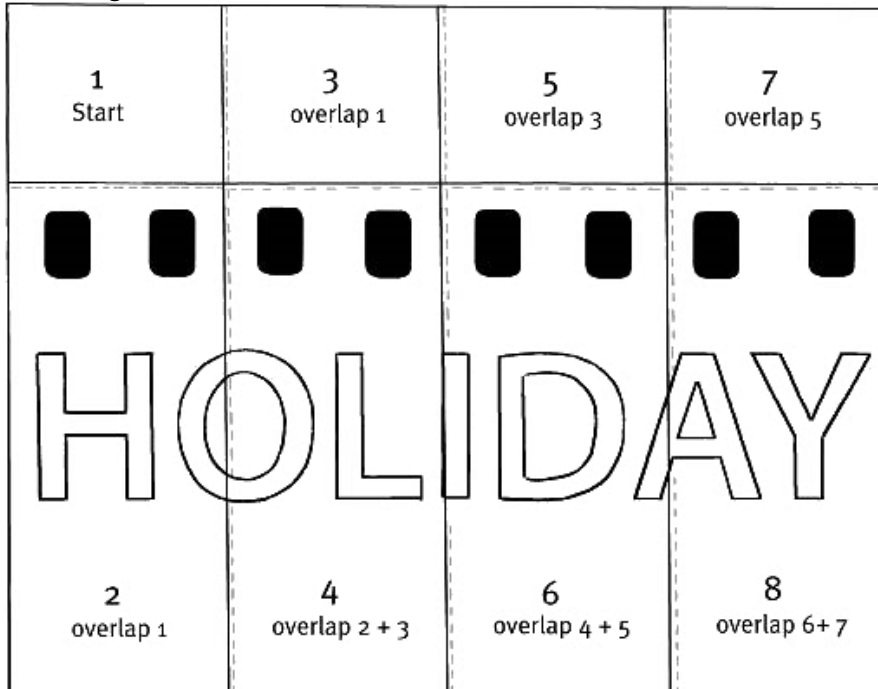


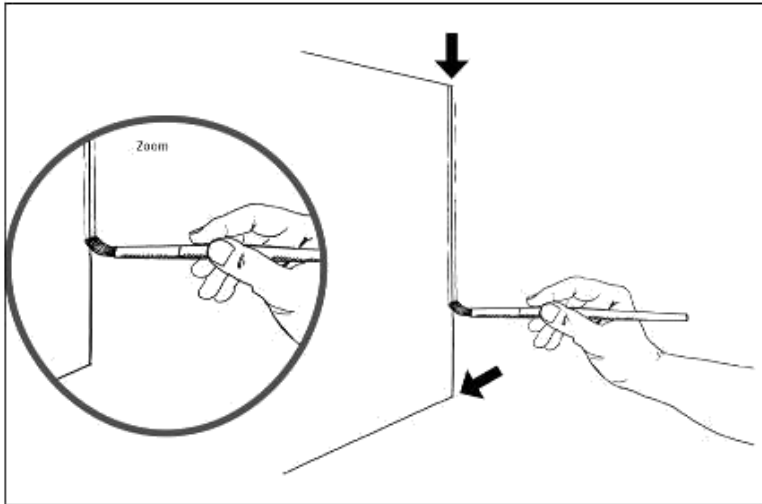
Abbildung 2





## Kantenversiegelung

Eine Kantenversiegelung erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Erosion durch Wind und Regen und verhindert ein Ablösen der Folie. Sämtliche Anströmkanten und Schnittverläufe über sonstige Kanten (Türen, Fenster, Montagedeckel, Lampen) müssen mit einer handelsüblichen Kantenversiegelung (Edge sealer) versiegelt werden.



Tragen Sie die Kantenversiegelung mit einem Pinsel (1 cm) auf. Setzen Sie den Pinsel so an, dass der Pinselkopf den Flugzeugkorpus und die Folie je hälftig überdeckt. Führen Sie den Pinsel gleichmäßig entlang des Kantenverlaufs.

Das Durchführen einer zweiten Versiegelung erhöht die Erosionsbeständigkeit und wird für Anströmkanten im vorderen Viertel des Flugzeugs unbedingt empfohlen. In diesem Bereich wirken die stärksten Kräfte und erfolgt die höchste Beanspruchung.

## Trocknungszeiten

Das Flugzeug sollte für mindestens 24 Stunden bei der vorgegebenen Anwendungstemperatur verbleiben. Erst dann hat die Folie die optimale Haftung mit dem Untergrund erreicht und ist die Kantenversiegelung vollständig ausgehärtet.

## Wartung

ORAFOL empfiehlt, die verklebte Grafikfolie in regelmäßigen Zeitabständen zu kontrollieren und aufgetretene Schäden umgehend zu reparieren. Ausgefranzte, ausgefaserte und sich ablösende Folienteile müssen entfernt und die Oberfläche gereinigt werden. Kleinere Areale können nochmals mit einer Kantenversiegelung versehen werden.

Im Falle größerer Schäden ist der Austausch eines Folienteils angeraten. Schneiden Sie das Folienersatzstück auf allen Seiten 5-10 mm größer aus und verkleben Sie den Zuschnitt mit Überlappung. Eine Versiegelung aller Kanten ist unbedingt erforderlich.

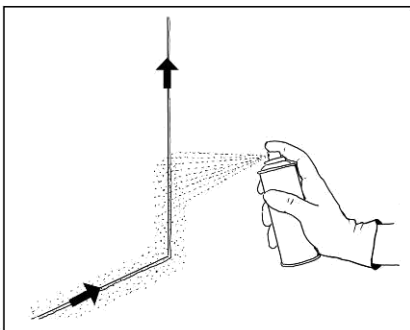
## Reinigung

Verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel, so wie es für hochwertige Lackierungen empfohlen wird. Scheuermittel und stark säure- und alkalihaltige Reiniger sowie aggressive Lösemittel (z.B. Aceton, Methylethylketon, chlorhaltige Lösemittel, Abbeizmittel) dürfen nicht zur Reinigung von Grafikfolien eingesetzt werden. Die Verwendung dieser Mittel könnte die Folie und den Flugzeuglack beschädigen und somit die Haltbarkeit der Folie reduzieren.

## Entfernung der ORAFOL® Flugzeugfolie

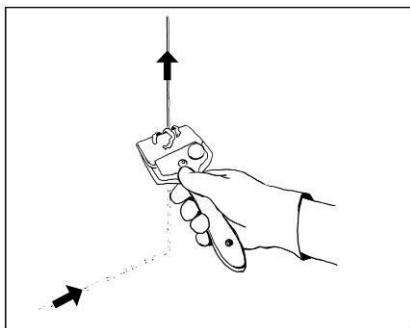
Die Umgebungs- und Oberflächentemperatur muss mindestens +10° C betragen bevor die Folie entfernt werden darf. Die Folie sollte an einer Ecke vorsichtig mit einem Kunststoffschaber angehoben und langsam im 180° Winkel abgezogen werden. Eine Erwärmung der Folie mit einem Heißluftfön erleichtert das Abziehen wesentlich. Beim Entfernen können Klebstoffreste auf dem Untergrund verbleiben. Diese können mit Isopropanol oder einem Industriereiniger auf Zitrusbasis entfernt werden. Nach Entfernung der Folie lassen sich Reste der Kantenversiegelung in vielen Fällen mit dem Reiniger LOCTITE® SF 7200 entfernen. **Bitte beachten: Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die Reinigungs- und Lösemittel vorab an einer unauffälligen Stelle zu testen, um sicherzustellen, dass der Lack keinen Schaden nimmt!**

Bleibt der Lack durch die Verwendung von LOCTITE® SF 7200 unbeeinträchtigt, können Sie wie folgt fortfahren:



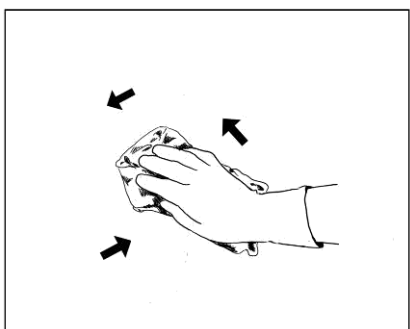
### Entfernung – Schritt 1:

Sprühen Sie den Reiniger auf die Rückstände der Kantenversiegelung und lassen sie ihn einige Sekunden einwirken.



### Entfernung – Schritt 2:

Verwenden Sie einen harten Kunststoffschaber, um die Reste der Kantenversiegelung zu entfernen.



### Entfernung – Schritt 3:

Reinigen Sie die Oberfläche mit einem in Isopropanol oder anderen Haushaltsreiniger getränkten Tuch.

## Hinweise zur Gewährleistung

Bei Nichteinhaltung der Verarbeitungsrichtlinien ist eine Gewährleistung und Haftung ausgeschlossen. Die Haltbarkeit der ORAFOL® Flugzeugfolien wird im Wesentlichen durch die Einhaltung der Verarbeitungsrichtlinien bestimmt. Die Verarbeitung (d.h. das Aufbringen und Entfernen) der ORAFOL® Flugzeugfolie darf nur von qualifiziertem Fachpersonal (d.h. geschulten und fachlich erfahrenen Werbetechnikern) durchgeführt werden. Für die Qualität der Verklebung ist das qualifizierte Fachpersonal verantwortlich. Für die Einhaltung der Pflege- und Nutzungsbedingungen trägt der Flugzeugeigentümer die Verantwortung. Die in diesen Verarbeitungsrichtlinien enthaltenen Angaben basieren ausschließlich auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie stellen weder eine Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder eine Beschaffenheits- und/oder Haltbarkeitsgarantie im Hinblick auf die ORAFOL® Flugzeugfolien dar. ORAFOL übernimmt keine Kosten für die Entfernung der Folien.

### Eine Gewährleistung und Haftung ist insbesondere ausgeschlossen bei:

- zum Zeitpunkt der Verklebung nicht vollständig getrockneten oder ausgehärteten Lackierungen
- Verklebung auf ungeeigneten Untergründen
- unsachgemäßer Vorbereitung der Oberfläche
- Verwendung von ORAFOL® Materialien in Verbindung mit Folien anderer Hersteller
- Verwendung von Produkten oder Produktkombinationen, die für die beabsichtigte Anwendung nicht empfohlen sind
- unsachgemäß oder unfachmännisch ausgeführter Verklebung durch nicht qualifizierte Anwender
- Folienabrieb oder -ablösung an den Kanten

Bitte wenden Sie sich bei Fragen hinsichtlich der Verklebung und Entfernung von ORAFOL-Flugzeugfolien an den ORAFOL Kundendienst (Kontaktdaten siehe unten).

Oranienburg, 7. Juni 2016

### ORAFOL Europe GmbH

Orafolstrasse 2, D-16515 Oranienburg, Deutschland  
Tel.: +49 (0) 3301 864 0  
Fax: +49 (0) 3301 864 100  
graphic.products@orafol.de

